





**PENGARUH JENIS LAMPU DAN WARNA PAKAN
TEHADAP KUALITAS EKSTERNAL DAN
INTERNAL TELUR BURUNG PUYUH (*Coturnix
coturnix japonica*)**

SKRIPSI

Oleh:

Indra Dwi Ristiono

145050100111149

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Peternakan pada Fakultas
Peternakan Universitas Brawijaya

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG**

2018



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kota Surabaya, Jawa Timur pada tanggal 25 Oktober 1995 sebagai putra kedua dari pasangan Bapak Jono dan Ibu Iswari. Pendidikan formal yang telah ditempuh penulis yaitu pada tahun 2008 lulus dari SD Negeri Semolowaru I-261 Surabaya, pada tahun 2011 lulus dari SMP Negeri 23 Surabaya dan pada tahun 2014 lulus dari SMA Negeri 20 Surabaya kemudian pada tahun 2014 lulus seleksi masuk Universitas Brawijaya, Fakultas Peternakan melalui jalur ujian tulis SBMPTN (Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Kegiatan yang pernah diikuti penulis selama aktif perkuliahan yaitu menjadi asisten praktikum Ilmu Produksi Ternak Unggas dalam 2 periode. Lembaga Otonom Fakultas yang diikuti yaitu KIM (Kelompok Ilmiah Mahasiswa) dan FASCO (Fapet Sport Community). Prestasi penulis antara lain: lolos pendanaan PMW (Program Wirausaha Mahasiswa) Tahun 2017 dengan judul WOMEX (Ternak Ulat Hongkong Berbasis *Zero Waste* dan Ulat Hongkong Kering Sebagai Pakan Extra). Selain itu, penulis juga ikut serta dalam kegiatan kepanitiaan antara lain: Paniti Inagurasi Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya sebagai divisi perlengkapan tahun 2014; Panitia Dekan Cup sebagai divisi acara tahun 2016; Panitia Diklat V KIM (Kelompok Ilmiah Mahasiswa) Fapet UB sebagai divisi perlengkapan tahun 2016; Panitia IASC

(*Innovation of Animal Science Competition*) sebagai divisi perlengkapan tahun 2016; Panitia PKKMAA (Pengenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru) Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya sebagai divisi SPV tahun 2016; Panitia Diklat VI KIM (Kelompok Ilmiah Mahasiswa) Fapet UB sebagai Steering Committee (SC) tahun 2017.

Penulis juga melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Peternakan di PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk. Desa Gunungsari Kecamatan Pagaden Kabupaten Subang dengan judul laporan “Manajemen Pemeliharaan *Parent Stock* Fase *Grower* di Poultry Breeding Division PT. Charoen Pokphand Indonesia Tbk. Desa Gunungsari Kecamatan Pagaden Kabupaten Subang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah Yang Maha Kuasa, sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Pengaruh Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Kualitas Eksternal dan Internal Telur Burung Puyuh”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata satu (S-1) Sarjana Peternakan pada Fakultas Peternakan Universitas. Dalam penulisan skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang tak terhingga kepada pihak-pihak yang membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, khususnya kepada:

1. Bapak Jono, dan Ibu Iswari serta keluarga besar tercinta atas dukungan doa dan moral serta materil sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
2. Dr. Ir. Edhy Sudjarwo, MS., selaku dosen pembimbing utama yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pikiran serta memberikan saran untuk mengarahkan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini,
3. Dr. Ir. Ita Wahyu Nursita, M.Sc., selaku dosen pendamping yang bersedia berbagi kritik dan saran serta bimbingan sehingga penulisan skripsi dapat diselesaikan dengan baik.
4. Dr. Herly Evanuarini, S.Pt, MP., Ir. Hari Dwi Utami, MS., M.Appl.Sc, PhD dan Prof. Dr. Ir. Woro Busono, MS., selaku dosen penguji yang

- bersedia memberikan kritik dan saran dalam penulisan skripsi.
5. Bapak Prof. Dr. Sc. Agr. Ir. Suyadi, MS., selaku Dekan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya, Malang.
 6. Dr. Agus Susilo, S.Pt., MP., selaku Ketua Program Studi Peternakan yang telah membina dan memberi kelancaran selama proses studi berlangsung,
 7. Ir. Nur Cholis, M.Si., selaku kordinator bagian Ilmu Produksi Ternak Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya yang telah memberikan kemudahan selama penelitian dan penulisan skripsi,
 8. Bapak Bambang selaku peternak puyuh yang telah memberi izin dan membantu dalam pelaksanaan penelitian,
 9. Tim penelitian Iraniar, Florida dan Muhtar yang telah bekerja sama dalam pelaksanaan penelitian,
 10. Sahabat-sahabat Sugeng Riyadi, Agung Sujatmiko, Akhmad Raafi, Ilham Rizky, dan seluruh angkatan 2014 Fakultas Peternakan yang telah mendukung dan memberikan motivasi serta semangat dalam penyusunan skripsi.

Malang, 1 Januari 2018

Penulis

THE EFFECT OF TYPES OF LAMPS AND FEED COLORS ON THE EXTERNAL AND INTERNAL CHARACTERISTIC OF JAPANESE QUAIL EGGS (*Coturnix coturnix japonica*)

Indra Dwi Ristiono¹⁾, Edhy Sudjarwo²⁾, Ita Wahju
Nursita²⁾

¹⁾Student of Animal Production, Faculty of Animal
Science, Brawijaya University

²⁾Lecturer of Animal Production, Faculty of Animal
Science, Brawijaya University

Email: drindraa23@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the effect of different lights and colors on internal and external quality of japanese quail eggs. The material used for this study was 192 female quail at the age of 14 days. Data collected for 7 days, measured variables are external quality (egg weight, egg shape index, and skin thickness) and internal quality (haugh unit, index, and egg yolk). The method used of experimental method were analyzed used factorial completely randomized design pattern

(2x3) with four replications. A₁ type white fluorescent lamps, A₂ type yellow incandescent lamps, B₁ purple color feed, B₂ orange color feed, and B₃ yellow color feed. The data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and if calculations show significantly different result then continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT). The results showed that there was not significant of the type of lamp, the color of feed and the interaction between the two on external quality (egg weight, egg index, thickness of the shell) and internal quality (haugh unit, egg yolk index, egg yolk) quail egg. Numerically, treatment of A₁B₁ gave a higher effect than other treatment on egg weight with average $12,69 \pm 0,63$ g/grain, A₁B₂ higher than other treatments against thickness of shell with average $0,21 \pm 0,00$ mm/grain, A₁B₃ higher than other treatments on haugh units with average 59.96 ± 0.49 , A₂B₁ higher than other treatments on egg indices with average 79.66 ± 0.96 %/grain, and A₂B₂ higher than other treatments on index egg yolks and yolk color with an average of 0.40 ± 0.02 mm/grain and 9.75 ± 0.54 .

Keywords: external internal characteristic, feed coloring, japanese quail egg, lamps.

**PENGARUH JENIS LAMPU DAN WARNA
PAKAN TERHADAP KUALITAS EKSTERNAL
DAN INTERNAL TELUR BURUNG PUYUH
(*Coturnix coturnix japonica*)**

Indra Dwi Ristiono¹⁾, Edhy Sudjarwo²⁾, Ita Wahyu
Nursita²⁾

¹⁾Mahasiswa Fakultas Peternakan Universitas
Brawijaya

²⁾Dosen Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya

Email: drindraa23@gmail.com

RINGKASAN

Penelitian ini dilakukan secara berkelompok dilaksanakan mulai tanggal 26 Oktober 2017 hingga 24 Desember 2017 dan pengukuran kualitas telur dilakukan mulai tanggal 18 Desember 2017 hingga 24 Desember di peternakan milik Bapak Bambang, di Jalan Purwantoro RT 02 RW 02, Desa Tlekung, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Penelitian ini menggunakan 192 ekor burung puyuh betinajenis *Coturnix coturnix japonica* dengan umur 14 hari. Burung puyuh didapat dari peternakan Bapak Pipit daerah Gondanglegi, Malang. Telur burung puyuh yang digunakan diperoleh dari burung puyuh yang

berumur 63 hari sampel diambil sebanyak 10% pada setiap sekat ulangan dan perlakuan. Pengumpulan data dilaksanakan pada minggu ke sepuluh selama tujuh hari, kemudian data yang diperoleh diolah dengan microsoft excel. Data dianalisis dengan menggunakan ragam dari rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) atau berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Perlakuan A_1B_1 : lampu neon warna putih dengan kombinasi pemberian pakan warna ungu, A_1B_2 : lampu neon warna putih dengan kombinasi pemberian pakan warna oranye, A_1B_3 : lampu neon warna putih dengan kombinasi pemberian pakan warna kuning, A_2B_1 : lampu pijar warna kuning dengan kombinasi pemberian pakan warna ungu, A_2B_2 : lampu pijar warna kuning dengan kombinasi pemberian pakan warna oranye, A_2B_3 : lampu pijar warna kuning dengan kombinasi pemberian pakan warna kuning.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan jenis lampu dan warna pakan serta interaksi perlakuan tersebut memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) yang berarti antar perlakuan memberikan rata-rata yang sama terhadap kualitas eksternal (berat telur, indeks bentuk, tebal kerabang) dan kualitas internal (*haugh unit*, indeks

kuning telur, dan warna kuning telur) telur burung puyuh.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa Interaksi antara jenis lampu dan warna pakan memberikan pengaruh yang sama terhadap kualitas eksternal (berat telur, indeks telur, tebal kerabang) dan kualitas internal (*haugh unit*, indeks kuning telur, warna kuning telur) telur burung puyuh.

Disarankan bahwa perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai penggunaan jenis lampu pijar dan neon dengan pembatasan lama pencahayaan dikombinasikan dengan pewarnaan pakan yaitu merah, kuning, hijau maupun biru sehingga pembentukan telur dapat berlangsung maksimal dan kualitas telur akan lebih baik.



DAFTAR ISI

Isi	Halaman
RIWAYAT HIDUP	i
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRACT.....	v
RINGKASAN.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL.....	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Kegunaan Penelitian.....	5
1.5 Kerangka Pikir.....	6
1.6 Hipotesis.....	10
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Landasan Teori.....	11
2.2.1 Burung Puyuh.....	11
2.2.2 Sistem Reproduksi.....	13
2.2.3 Pakan.....	13
2.2.4 Pengaruh Pencahayaan.....	14
2.2.5 Kualitas Telur.....	15
2.2 Landasan Hasil Penelitian Terdahulu.....	16
2.2.1 Burung Puyuh.....	16

2.2.2	Fisiologis Pembentukan Telur dan Sistem Hormonal	16
2.2.3	Pengaruh Warna Pakan dan Pencapaian	19
2.2.3.1	Retina Mata	21
2.2.3.2	Cahaya	23
2.2.3.3	Warna Pakan	23
2.2.4	Berat Telur	24
2.2.5	Indeks Bentuk Telur	25
2.2.6	Tebal Kerabang	26
2.2.7	<i>Haugh Unit</i>	27
2.2.8	Indeks Kunig	28
2.2.9	Warna Kuning Telur	29

BAB III MATERI DAN METODE PENELITIAN

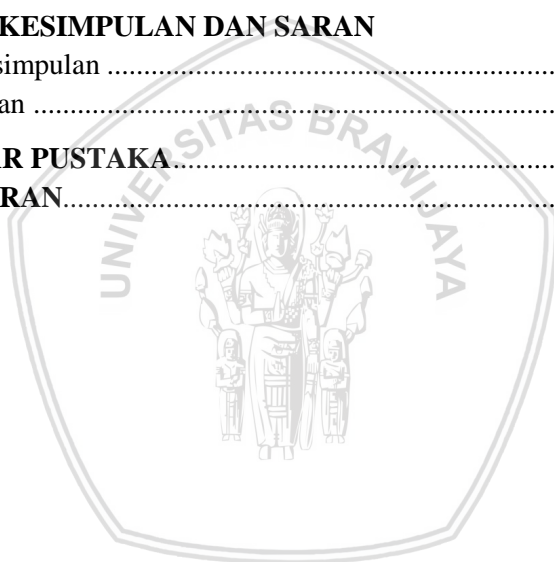
3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	31
3.2	Materi Penelitian	31
3.2.1	Burung Puyuh	31
3.2.2	Kandang dan Peralatan	32
3.2.3	Bahan Pakan	32
3.3	Metode Penelitian	33
3.4	Variabel Penelitian	36
3.5	Analisis Data	39
3.6	Batasan Istilah	40

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Kualitas Eksternal dan Internal Telur Burung Puyuh	43
4.1.1	Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Berat Telur Burung Puyuh	44
4.1.2	Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Indeks	

Bentuk Telur Burung Puyuh.....	46
4.1.3 Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Tebal Kerabang Telur Burung Puyuh.....	48
4.1.4 Pengaruh Jenis Lampu Terhadap <i>Haugh</i> <i>Unit</i> Telur Burung Puyuh	50
4.1.5 Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Indeks Kuning Telur Burung Puyuh	51
4.1.6 Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Warna Kuning Telur Burung Puyuh	53
4.2 Pengaruh Warna Pakan Terhadap Kualitas Eksternal dan Internal Telur Burung Puyuh	54
4.2.1 Pengaruh Warna Pakan Terhadap Berat Telur Burung Puyuh	55
4.2.2 Pengaruh Warna Pakan Terhadap Indeks Bentuk Telur Burung Puyuh.....	57
4.2.3 Pengaruh Warna Pakan Terhadap Tebal Kerabang Telur Burung Puyuh.....	58
4.2.4 Pengaruh Warna Pakan Terhadap <i>Haugh</i> <i>Unit</i> Telur Burung Puyuh	59
4.2.5 Pengaruh Warna Pakan Terhadap Indeks Kuning Telur Burung Puyuh	61
4.2.6 Pengaruh Warna Pakan Terhadap Warna Kuning Telur Burung Puyuh	62
4.3 Interaksi Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Kualitas Eksternal dan Internal Telur Burung Puyuh	64
4.3.1. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Berat Telur	65
4.3.2. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Indeks Telur	66
4.3.3. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna	

Pakan Terhadap Tebal Kerabang	68
4.3.4. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap <i>Haugh Unit</i>	70
4.3.5. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Indeks Kuning Telur	71
4.3.6. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Warna Kuning Telur	72
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75
LAMPIRAN	87



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Gambar	Halaman
1.	Kerangka Penelitian.....	9
2.	Burung Puyuh.....	11
3.	Denah Penempatan Perlakuan	34





DAFTAR TABEL

Nomor	Tabel	Halaman
1.	Kebutuhan Nutrisi Burung Puyuh	20
2.	Kandungan pakan yang digunakan selama penelitian	33
3.	Kandungan warna pakan	36
4.	Rataan nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh dengan jenis lampu selama penelitian	43
5.	Rataan nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh dengan warnapakan selama penelitian	53
6.	Rataan interaksi terhadap nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh	64



DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

%	= persen
µg	= mikro gram
Ca	= kalsium
dkk	= dan kawan-kawan
<i>et al</i>	= et alii
FSH	= <i>folicle stimulating hormone</i>
g	= gram
GnRh	= <i>Gonadotropin Relasing Hormone</i>
HU	= <i>haugh unit</i>
IKT	= indeks kuning telur
kg	= kilogram
LH	= <i>luteinizing hormone</i>
m	= meter
mg	= milligram
ml	= milliliter
mm	= millimeter
nm	= nanometer
P	= fosfor
WIB	= Waktu Indonesia Barat

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Burung puyuh merupakan ternak yang digunakan sebagai penghasil telur yang baik, kualitas daging yang tinggi dan cepat berproduksi. Burung puyuh mulai bertelur umur 41 hari, pada umur diatas 5 bulan terjadi puncak produksi telur dengan persentase bertelur 76% dan pada umur 14 bulan produksi telur akan menurun dengan persentase kurang dari 50%. Burung puyuh berhenti bertelur setelah berumur 2,5 tahun atau 30 bulan (Sitorus, 2009). Data Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan (2017) menunjukkan populasi burung puyuh di Indonesia pada tahun 2015 sebanyak 13.781.918 ekor, tahun 2016 mengalami peningkatan sebesar 2,3% menjadi 14.107.687 ekor dan pada tahun 2017 menjadi 14.427.314 ekor. Hal ini terbukti bahwa semakin banyak masyarakat yang memelihara dan meningkatnya konsumsi burung puyuh. Konsumsi telur burung puyuh per kapita per tahun dari tahun 2015 sampai 2016 mengalami peningkatan 14,1% dari 6.674 menjadi 7.769 butir (BPS Susenas, 2016). Konsumsi protein hewani di Indonesia saat ini masih rendah dibandingkan standar yang ditetapkan badan pangan dunia Food and Agriculture Organization (FAO). Konsumsi protein hewani rakyat Indonesia saat ini sebesar 4,19g/kapita/hari, atau setara dengan 5,25 kg daging,

telur 3,5 kg, dan susu 5,5 kg/kapita/tahun. Sedangkan, standar konsumsi protein hewani yang ditetapkan FAO, minimal 6 g/kapita/hari atau setara daging sebanyak 10,1 kg, telur 3,5 kg dan susu 6,4 kg/kapita/tahun (Daryanto, 2014) dalam (Syafirizal, Ciptadi dan Budiarto, 2017).

Beternak burung puyuh agar mendapatkan hasil yang optimal tidak hanya dilihat dari produksi telur dengan kuantitas yang banyak, tetapi juga memperoleh telur dengan kualitas yang baik. Kualitas telur dapat ditentukan dengan melihat bagian eksternal yaitu berat telur, indeks telur, tebal kerabang dan internal yaitu *haugh unit*, indeks kuning, warna kuning Djulardi, Muis dan Latif (2006). Faktor yang harus diperhatikan dalam memperoleh kualitas serta kuantitas telur dengan tata pencahayaan kandang. Energi cahaya merupakan aspek penting, yang meliputi warna dan durasi pencahayaan serta jenis lampu pada unggas sangat berpengaruh dalam pengaturan fungsi biologis terutama proses metabolisme, homeostasis, reproduksi, serta tingkah laku. Jenis lampu yang digunakan yaitu *incandescent lamps* adalah lampu pijar berbentuk bohlam yang menghasilkan cahaya dengan menyalurkan arus listrik melalui filamen dan *fluorescent lamps* atau lampu neon adalah lampu listrik yang memanfaatkan gas neon dan lapisan *fluorescent* sebagai pemancar cahaya pada saat mendapatkan aliran listrik. Pada penelitian Santi, Saerang dan Laihad (2017) menyatakan bahwa warna mempunyai panjang gelombang yang berbeda-beda. Panjang gelombang

untuk merah adalah 700 nm, orange 600 nm, kuning 580 nm, putih 560 nm, hijau 520 nm, biru 480 nm dan violet 400 nm.

Faktor lain yang dapat mempengaruhi kemampuan puyuh dalam menghasilkan telur serta kualitas telur adalah pakan. Pakan memegang peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi puyuh untuk kebutuhan hidup, produksi telur serta kualitas telur. Manajemen pakan yang baik diharapkan konsumsi pakan dapat terpenuhi. Konsumsi pakan pada unggas salah satunya sangat dipengaruhi oleh bentuk pakan baik dari warna maupun bentuk pakan yang diberikan. Pemberian warna pakan yang berbeda pada penelitian Retnani, Harmiyanti, Fibrianti dan Herawati (2009) dengan penambahan pewarna sintetis dan alami didapatkan hasil bahwa pemberian warna pakan dapat mempengaruhi tingkat konsumsi unggas. Penambahan pewarna dalam makanan mempunyai tujuan memperbaiki penampakan, mendapat warna yang seragam, mendapatkan warna yang lebih tua dari aslinya, melindungi zat-zat flavour, identifikasi produk dan indikator visual kualitas (Retnani dkk., 2009). Unggas terutama puyuh memiliki kepekaan terhadap warna. Warna yang memiliki panjang gelombang 400-520nm yaitu violet, biru dan ungu memberikan efek yang tenang pada ayam sehingga dapat membantu proses stimulasi pada fase pertumbuhan unggas. Warna yang memiliki panjang gelombang 580nm yaitu warna kuning dapat memberikan pengaruh

terhadap agresivitas dan aktifitas unggas. Warna yang memiliki panjang gelombang 600-700nm yaitu oranye dan merah dapat meningkatkan aktifitas serta menstimulasi reproduksi.

Produksi telur puyuh menempati ranking pertama, dalam satu tahun burung puyuh mampu menghasilkan 250–300 butir telur. Jenis lampu akan mempengaruhi kualitas telur yang akan dihasilkan oleh burung puyuh, pencahayaan dari lampu akan mempengaruhi fisiologis unggas sehingga dapat meningkatkan perkembangan organ reproduksi, selanjutnya dapat mempengaruhi berat telur, indeks telur serta tebal kerabang. Menurut Stadelman and Cotterill (1995) telur puyuh terdiri atas putih telur 47,4%, kuning telur 31,9% dan kerabang serta membran kerabang 20,7%. *Haugh unit*, indeks kuning telur dan warna kuning telur sangat dipengaruhi oleh kandungan protein pada pakan. Penambahan pewarna pakan dapat meningkatkan palatabilitas sehingga pakan dapat dikonsumsi secara maksimal serta berperan dalam mengendalikan proses fisiologis pada unggas (Mardiati, Kasiyati, Irawati, dan Silalahi, 2011).

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut maka perlu adanya suatu penelitian mengenai pengaruh jenis lampu dan warna pakan terhadap kualitas eksternal dan internal dari telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas rumusan masalah pada penelitian ini adalah apakah terdapat interaksi antara penggunaan jenis lampu dengan warna pakan terhadap kualitas eksternal (berat telur, indeks telur, tebal kerabang) dan kualitas internal (*haugh unit*, warna kuning telur dan indeks telur) dari telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*).

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi antara jenis lampu dan warna pakan terhadap kualitas eksternal (berat telur, indeks telur, tebal kerabang) dan kualitas internal (*haugh unit*, warna kuning telur dan indeks telur) dari telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*).

1.4. Kegunaan Penelitian

Sebagai bahan informasi terkait penggunaan jenis lampu dan warna pakan yang tepat pada pemeliharaan burung puyuh bagi masyarakat khususnya peternak burung puyuh yang ditinjau dari kualitas eksternal (berat telur, indeks telur, tebal kerabang) dan kualitas internal (*haugh unit*, warna kuning telur dan indeks telur) dari telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*).

1.5. Kerangka Pikir

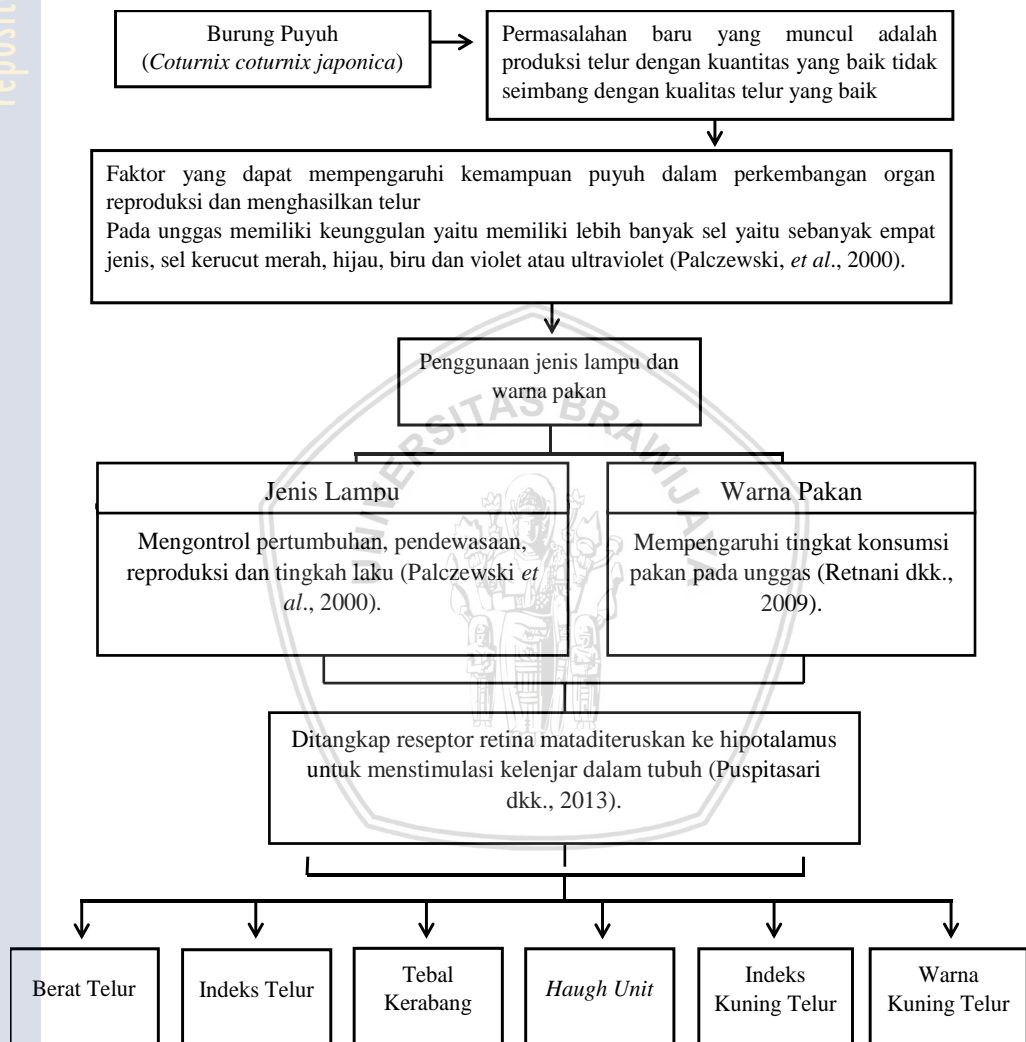
Burung puyuh merupakan bangsa burung liar yang pertama kali ditenakkan di Amerika Serikat tahun 1870 dan dikembangkan ke penjuru dunia sehingga mampu menghasilkan produksi telur yang tinggi. Secara umum puyuh dipelihara untuk menghasilkan telur. Puyuh merupakan ternak yang dapat berproduksi dalam waktu cepat (40 hari) dan dalam setahun mampu menghasilkan telur sebanyak 250 sampai 300 butir tergantung jenis puyuh dan manajemen yang dilakukan. Pemeliharaan burung puyuh masih banyak peternak hanya ingin menghasilkan produksi telur dengan kuantitas yang baik saja, sehingga produksi telur yang banyak tersebut tidak didukung dengan kualitas telur. Mengetahui kualitas telur dapat ditentukan dengan melihat bagian eksternal dan internal.

Menghasilkan telur dengan kualitas baik, maka organ yang terdapat pada saluran reproduksi harus baik pula. Salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan puyuh dalam perkembangan organ reproduksi dan menghasilkan telur adalah pencahayaan dan pakan. Pakan memegang peranan penting dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi puyuh untuk kebutuhan hidup maupun produksi telur. Manajemen pakan yang baik diharapkan konsumsi pakan dapat terpenuhi. Menurut Scott *et al.* (1982) konsumsi pakan pada unggas salah satunya sangat dipengaruhi oleh bentuk pakan baik dari warna maupun bentuk pakan yang diberikan.

Unggas memiliki kepekaan yang tinggi terhadap rangsang cahaya. Cahaya merangsang pola sekresi beberapa hormon yang mengontrol pertumbuhan, pendewasaan, reproduksi dan tingkah laku. Pada manusia dan mamalia lainnya terdapat tiga jenis sel kerucut yang digunakan sebagai reseptor yaitu sel kerucut warna merah, hijau dan biru. Pada unggas memiliki keunggulan yaitu memiliki lebih banyak sel yaitu sebanyak empat jenis, sel kerucut merah, hijau, biru dan violet atau ultraviolet. Cahaya menjadi stimulus dalam pengaktifan fisiologis hormon (Palczewski, Kumasaka, Hori, Behnke Motoshima, and Fox, 2000). Menurut Yuwanta (2004) dalam Lukito, Heni dan Nursita (2016) mekanisme kerja sistem hormonal adalah dimulai pada saat cahaya dengan panjang gelombang tertentu masuk ke dalam indera pengelihatannya unggas. Reseptor yang terdapat di bagian retina mata menangkap rangsang cahaya yang kemudian ditransmisikan menuju hipotalamus yang kemudian diteruskan ke kelenjar-kelenjar tubuh, seperti hipofisa, tiroid dan paratiroid untuk mensekresikan (menghasilkan) hormon. Kelenjar hipofisa akan mensekresikan *folicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH). Hormon FSH berfungsi mematangkan folikel/sel telur pada indung telur (ovarium), sedangkan hormon LH berfungsi menggertak proses ovulasi (pelepasan sel telur dari ovarium ke oviduk/saluran telur). Kedua hormon inilah yang sangat berperan penting bagi pembentukan sebutir telur. Adanya

rangsangan cahaya juga akan menstimulasi kelenjar tiroid mensekresikan hormon tiroksin yang berfungsi mengatur kecepatan metabolisme tubuh sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan. Selain kelenjar hipofisa dan tiroid, kelenjar paratiroid juga terstimulasi oleh adanya cahaya untuk mensekresikan hormon paratiroksin yang berperan mengatur kadar kalsium (Ca) dan fosfor (P) dalam darah (Puspitasari, Sudjarwo, dan Busono, 2013).

Warna pakan merupakan salah satu faktor yang digunakan untuk mengetahui respon pakan terhadap indera pengelihatannya unggas. Pemberian warna pakan yang berbeda pada unggas telah beberapa kali dilakukan seperti penelitian Retnani, Harmiyanti, Fibrianti dan Herawati (2009) dalam percobaan pada broiler dengan penambahan pewarna sintetis dan alami didapatkan hasil bahwa pemberian warna pakan dapat mempengaruhi tingkat konsumsi unggas. Pemberian warna pakan merupakan salah satu manajemen guna meningkatkan konsumsi pakan, peningkatan konsumsi pakan akan mempengaruhi pertumbuhan bobot badan, penambahan bobot badan akan berpengaruh terhadap perkembangan organ reproduksi sehingga dapat memproduksi telur lebih besar. Sehubungan dengan hal tersebut diatas, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian mengenai penggunaan jenis lampu dan warna pakan terhadap karakteristik eksternal dan internal telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). Adapun kerangka pikir dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

1.6. Hipotesis

Terdapat interaksi antara warna pakan dan jenis lampu terhadap berat telur, indeks telur, tebal kerabang, *haugh unit* (HU), warna kuning telur dan indeks telur.





Ada beberapa jenis burung puyuh yang hidup di Indonesia, salah satunya jenis puyuh yang paling banyak ditenakkan adalah *Coturnix coturnix japonica*. Gambar burung puyuh dapat dilihat pada Gambar 2. Menurut ITIS report (2006), klasifikasi dan karakteristik burung puyuh dikelompokkan sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Subkingdom	: <i>Bilateria</i>
Phylum	: <i>Chordata</i>
Subphylum	: <i>Vertebrata</i>
Class	: <i>Aves</i>
Ordo	: <i>Galiformes</i>
Sub Ordo	: <i>Phasianoidea</i>
Famili	: <i>Phasianidea</i>
Sub Famili	: <i>Perdicinae</i>
Genus	: <i>Coturnix</i>
Spesies	: <i>Coturnix coturnix japonica</i>

Pemeliharaan puyuh petelur dibedakan menjadi tiga fase yaitu fase *starter* umur 0-3 minggu, fase *grower* umur 4-6 minggu dan fase *layer* umur 7-60 minggu. Kandungan protein pakan puyuh petelur fase *grower* lebih tinggi dibanding dengan puyuh fase *layer*. Kebutuhan protein puyuh petelur fase *grower* sebesar 21 - 23% dan fase *layer* berkisar antara 18 - 20%. Burung puyuh betina akan mulai bertelur pada umur 41 hari dengan puncak produksi pada umur 5 bulan dengan persentase 90%. Burung puyuh mengalami penurunan

produktivitas mulai umur 14 bulan dengan persentase <50% dan akan sama sekali berhenti bertelur pada umur 2,5 tahun atau 30 bulan (Wuryadi, 2011).

2.1.2. Sistem Reproduksi

Sistem reproduksi hewan betina secara umum terdiri dari 2 ovarium yang terletak disebelah kiri dan kanan, tetapi sistem reproduksi pada sebagian besar aves hanya memiliki satu ovarium dan oviduk fungsional, yaitu ovarium sebelah kiri. Pada *aves* yang belum dewasa, memiliki oviduk yang kecil dan akan bertambah ukurannya ketika mulai produktif dan besarnya selalu mengalami perubahan sejalan dengan aktifitasnya. Oviduk terdiri dari lima komponen yang fungsional yaitu *infundibulum*, *magnum*, *isthmus*, uterus dan vagina (Johnson, 2000).

2.1.3. Pakan

Pakan merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam meningkatkan produksi ternak puyuh. Pakan yang diberikan pada ternak harus mempunyai kualitas yang baik dan nilai gizi yang lengkap. Pakan dibagi menjadi 3 bentuk yaitu *mash*, *crumble*, dan *pellet*. Klasifikasi ukuran *crumble* kasar yaitu berkisar 4,0 mm *crumble* medium sebesar 1,5–4,0 mm dan *crumble* halus yaitu berkisar 1,5 mm (Behnke dan Beyer, 2007).

2.1.4. Pencahayaannya

Retina mata merupakan salah satu bagian dari organ mata yang berfungsi sebagai reseptor mata. Terdapat dua jenis reseptor mata yaitu sel batang dan sel kerucut. Sel batang bekerja menangkap objek dengan memerlukan sedikit cahaya. Sel batang berfungsi untuk melakukan penglihatan ketika intensitas cahaya yang sedikit atau bisa dikatakan penglihatan gelap sedangkan *cone cell* atau sel kerucut merupakan sel yang terdapat di retina mata tepatnya di bagian foveal yang berperan penting sebagai reseptor warna yang memungkinkan hewan dan manusia untuk mengenali dan membedakan beberapa jenis warna (Campbell, 2000).

Fuad (2011) warna mempunyai panjang gelombang yang berbeda-beda. Panjang gelombang untuk merah adalah 700 nm, oranye 600nm, kuning 580 nm, hijau 520 nm, biru 480 nm dan violet 400 nm. Cahaya akan direspon oleh burung puyuh melalui indra penglihatan berupa mata. Melalui mata cahaya dapat merangsang hipotalamus untuk menghasilkan hormon *gonadotropin* dan merangsang kelenjar pituitari untuk menghasilkan FSH dan LH. Kedua hormon ini berperan dalam proses reproduksi. Proses fisiologis produksi telur pada permulaan dewasa, di bawah pengaruh cahaya kelenjar otak dirangsang untuk memproduksi hormon kelamin yang meningkatkan pertumbuhan ovarium serta oviduk dan memulai berproduksi telur.

2.1.5. Kualitas Telur

Kualitas telur adalah istilah umum yang mengacu pada beberapa standar yang menentukan baik kualitas internal dan eksternal. Kualitas eksternal difokuskan pada kebersihan kulit, tekstur, bentuk, warna kulit, tekstur permukaan kulit dan keutuhan telur. Kualitas internal mengacu pada putih telur (albumen) kebersihan dan viskositas, ukuran sel udara, bentuk kuning telur dan kekuatan kuning telur. Penurunan kualitas interior dapat diketahui dengan menimbang bobot telur atau meneropong ruang udara dan lebih lanjut memecah telur untuk diperiksa kondisi kuning telur, putih telur, kekentalan putih telur, warna kuning telur, posisi kuning telur, *haugh unit* dan ada tidaknya noda-noda bintik darah (North and Bell, 1990).

Telur puyuh yang utuh terdiri atas kerabang telur, putih telur, dan kuning telur. Menurut Stadelman and Cotterill, (1995) telur puyuh terdiri atas putih telur 47,4%, kuning telur 31,9% dan kerabang serta membran kerabang 20,7%. Kandungan protein telur puyuh sekitar 13,1%, sedangkan kandungan lemaknya 11,1%. Kuning telur puyuh mengandung 15,7%-16,6% protein, 31,8%-35,5% lemak, 0,2%-1,0% karbohidrat dan 1,1% abu. Telur puyuh mengandung vitamin A sebesar 543 µg (per 100g).

2.2. Landasan Hasil Penelitian Terdahulu

2.2.1. Burung Puyuh

Pemeliharaan puyuh petelur dibedakan menjadi tiga fase yaitu fase *starter* umur 0-3 minggu, fase *grower* umur 4-6 minggu dan fase *layer* umur 7-60 minggu. Kandungan protein pakan puyuh petelur fase *grower* lebih tinggi dibanding dengan puyuh fase *layer*. Kebutuhan protein puyuh petelur fase *grower* sebesar 21 - 23% dan fase *layer* berkisar antara 18 - 20%. Burung puyuh betina akan mulai bertelur pada umur 41 hari dengan puncak produksi pada umur 5 bulan dengan persentase 90%. Burung puyuh mengalami penurunan produktivitas mulai umur 14 bulan dengan persentase <50% dan akan sama sekali berhenti bertelur pada umur 2,5 tahun atau 30 bulan (Setiyantari, 2003). Nilai gizi telur puyuh tidak kalah dengan kandungan gizi telur unggas lainnya. Telur puyuh juga kaya akan kandungan proteinnya yakni sekitar 13,1 % sedangkan kandungan lemaknya relatif lebih rendah dibandingkan unggas itik dan ayam ras (Kasiyati, Kusomorini, Maheswari dan Manalu, 2010).

2.2.2. Fisiologis Pembentukan Telur dan Sistem Hormonal

Proses pembentukan telur terjadi dengan proses yang sangat panjang pada sistem reproduksi unggas. Menurut Blakely and Blade (1991) dalam Horhoruw (2012) organ reproduksi yang terdiri dari ovarium dan

alat reproduksi yang meliputi *infundibulum*, *magnum*, *isthmus*, uterus dan vagina merupakan tempat dimana sebutir telur dibentuk. *Infundibulum* atau papilon fungsi utamanya menangkap ovum yang masak. Bagian ini sangat tipis dan mensekresikan sumber protein yang mengelilingi membran *vitelina*. Kuning telur berada dibagian ini berkisar 15-30 menit selanjutnya telur menuju *magnum*. *Magnum* merupakan bagian terpanjang dari oviduk, tersusun dari grandula tubuler yang sangat sensibel. Sintesis dan sekresi putih telur terjadi disini, mukosa dari magnum tersusun dari sel goblet, dimana mensekresikan putih telur kental dan cair. Kuning berada dimagnum untuk dibungkus dengan putih telur selama 3,5 jam. *Isthmus*, memsekresikan membrane atau selaput telur yang memiliki panjang saluran 10 cm dan telur berada disini selama 1 jam 15 menit sampai 1,5 jam. *Isthmus* bagian depan yang berdekatan dengan magnum memiliki warna putih sedangkan bagian terakhir mengandung banyak pembuluh darah sehingga berwarna merah, selanjutnya menuju uterus (grandula kerabang telur). Pada bagian ini terjadi dua fenomena yakni hidratisasi putih telur atau *phlumping*, dan pembentukan kerabang telur. Warna kerabang telur yang terdiri atas sel *phorphirin* akan terbentuk dibagian ini pada akhir mineralisasi kerabang telur dengan lama 20-21 jam. *Vagina*, merupakan bagian terakhir saluran telur yang menghubungkan uterus dengan kloaka. *Vagina* hanya berperan dalam proses pengeluaran telur dan tempat

peletakan (deposit) semen pada perkawinan (Putra, 2013).

Unggas memiliki kepekaan yang tinggi terhadap rangsang cahaya. Cahaya merangsang polasekresi beberapa hormon yang mengontrol pertumbuhan, pendewasaan, reproduksi dan tingkah laku. Cahaya menjadi stimulus dalam pengaktifan fisiologis hormon. Menurut Yuwanta (2004) dalam Lukito dkk. (2016) mekanisme kerja sistem hormonal adalah dimulai pada saat cahaya dengan panjang gelombang tertentu masuk ke dalam indera penglihatan unggas. Reseptor yang terdapat di bagian retina mata menangkap rangsang cahaya yang kemudian ditransmisikan menuju hipotalamus. Hipotalamus memberikan respon dengan mensekresikan releasing hormon pada *anterior hipofisa* untuk mensekresikan hormon *gonadotropin* yang terdiri dari *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH). FSH berfungsi untuk pematangan ovum sedangkan LH berfungsi untuk menstimulasi terjadinya ovulasi. Ketika FSH dalam kondisi tinggi, akan merangsang ovarium untuk menghasilkan hormon *esterogen*, yang berfungsi untuk perkembangan oviduk terutama bagian uterus. Hormon *esterogen* meningkatkan metabolisme kalsium didalam uterus untuk pembentukan kerabang telur. Ketika LH dalam keadaan tinggi, mampu merangsang *epithelium superfisial* ovum untuk mensekresikan hormon *progesteron*. Hormon *progesteron* akan mengatur perkembangan saluran

magnum dimana tempat sekresi albumin untuk pembentukan putih telur.

2.2.3. Pengaruh Warna Pakan dan Pencahayaan

2.2.3.1. Pakan Puyuh

Pakan adalah salah satu faktor yang sangat penting untuk mencapai suatu keberhasilan produktivitas burung puyuh secara optimal, oleh karena itu kuantitas dan kualitas pakan hendaknya selalu diperhatikan. Biaya pakan merupakan komponen biaya terbesar yang mencapai 60-70% dari total biaya produksi ternak unggas (Anggitasari, Sjoftan dan Djunaidi, 2016) dalam (Mone, Sudjarwo dan Muharlien, 2016).

Jahan, Asaduzzaman, and Sarkar (2006) *mash* merupakan pakan lengkap yang ditumbuk halus dan dicampur sehingga unggas tidak dapat dengan mudah memisahkan bahan. Bentuk pakan *mash* dapat meningkatkan pertumbuhan mengurangi kerugian akibat kematian dan lebih ekonomis. Pakan bentuk *crumble* adalah pakan yang dipecah dengan tujuan untuk memperkecil ukurannya agar bisa dimakan oleh ternak. Kelebihan pakan bentuk *crumble* adalah distribusi bahan pakan lebih merata sehingga kehilangan nutrisi bisa dicegah serta tidak akan tercecceh pada waktu dikonsumsi ternak (Gunawan, 2010). *Pellet* merupakan pakan yang baik untuk digunakan sebagai pakan penambah berat badan pada unggas. Keuntungan memproses *pellet* adalah mengurangi pengambilan pakan secara selektif

oleh unggas, meningkatkan ketersediaan nutrisi, menurunkan energi yang dibutuhkan sewaktu mengkonsumsi pakan, mengurangi kandungan bakteri pathogen, meningkatkan kepadatan pakan sehingga dapat mengurangi biaya penggunaan truk, mengurangi penyusutan pakan karena debu, dan memperbaiki penanganan pakan pada penggunaan alat makan otomatis. Semua keuntungan ini akan secara drastis menurunkan biaya produksi (Joni, 2009).

Tabel 1. Kebutuhan Nutrisi Burung Puyuh

Nutrisi	<i>Grower</i>	<i>Layer</i>
Energi Metabolisme (kcal/kg)	2800	2600
Protein (%)	27	20
Lysine (%)	1,4	1,1
Methionine+Cystine (%)	0,9	0,8
Glycine+Serine (%)	1,6	0,9
Calcium (%)	0,65	3,75
Vitamin A (I.U)	3000	6000
Vitamin D (I.C.U)	900	1750
Asam Linoleat (%)	1	1
Chlorine (%)	0,11	0,15
Phosphor (%)	0,65	1
Sodium (%)	0,085	0
Iodium (%)	0,3	0,3
Magnesium (mg)	600	500

Sumber: N.R.C. 1977. *Nutrient Requirements of Poultry*. National of Sciences. Washington D.C.

Puyuh membutuhkan beberapa unsur nutrisi untuk kebutuhan hidupnya. Unsur- unsur tersebut adalah protein, vitamin, mineral dan air. Kebutuhan nutrisi burung puyuh dapat dilihat pada Tabel 1.

2.2.3.2. Retina mata

Mata merupakan alat indera yang berfungsi untuk penglihatan. Manusia dan hewan dalam melihat, membutuhkan suatu reseptor yang berfungsi untuk menangkap objek sehingga dikenal dengan penglihatan. Pada manusia dan mamalia lainnya terdapat tiga jenis sel kerucut yang digunakan sebagai reseptor yaitu sel kerucut warna merah, hijau dan biru. Pada unggas memiliki keunggulan yaitu memiliki lebih banyak sel yaitu sebanyak empat jenis, sel kerucut merah, hijau, biru dan violet atau ultraviolet (Palczewskiet *al.*, 2000). Hal ini memungkinkan unggas untuk mengidentifikasi jumlah warna yang lebih banyak. Namun dengan banyaknya sel kerucut yang dimiliki unggas menimbulkan kekurangan yaitu lebih sedikitnya jumlah sel batang didalam retina unggas. Sel kerucut bekerja apabila terdapat cahaya tampak disekitar objek yang dilihat. Sedangkan sel batang bekerja pada jumlah cahaya redup. Unggas ketika cahaya redup dapat melihat dengan jelas dikarenakan memiliki sel batang yang lebih sedikit dibanding sel kerucut (Hargrave, 1993).

Proses kerja sel kerucut adalah sebagai berikut setiap sel kerucut *foveal* membuat ikatan dengan jenis

khusus dari otak syaraf yang disebut sel bipolar. Masing-masing sel bipolar terhubung pada gilirannya dengan sel ganglion, yang merupakan bagian dari saraf optik. Sel bipolar menerima stimulus polarisasi tinggi dari sel-sel kerucut dan mengirimkan stimulus polarisasi rendah ke sel-sel ganglion. Akson dari sel ganglion mengirimkan impuls ke otak. Frekuensi impuls ditransmisikan oleh salah satu reseptor memberikan informasi tentang intensitas cahaya. Pola pemancaran antara akson *foveal* memberikan informasi tentang warna objek yang berbeda (Alters, 2000).

Terdapat dua rute yang dilalui cahaya untuk bisa diterima oleh fotoreseptor yang terdapat dalam tubuh aves. Rute pertama, sebagian besar cahaya yang masuk mata akan diterima oleh fotoreseptor retina. Retina memiliki kemampuan untuk mentransmisikan informasi cahaya yang diterima dalam bentuk intensitas dan warna cahaya. Kemudian retina akan meneruskan informasi cahaya melalui dua jalur, yaitu 1). Informasi akan diteruskan ke bagian otak yang responsif untuk penglihatan dan 2). Informasi cahaya masuk ke dalam jalur retinohipotalamus, selanjutnya signal elektrik diubah menjadi signal kimia dan diteruskan ke nucleus suprachiasmatic dalam hipotalamus. Informasi dalam bentuk signal kimia ini kemudian akan diteruskan dari nucleus suprachiasmatic hipotalamus ke kelenjar dalam tubuh. Rute kedua, cahaya secara langsung melakukan penetrasi ke dalam tulang tengkorak, menembus jaringan

kranial dan otak kemudian akan diterima oleh fotoreseptor yang terdapat pada kelenjar pineal dan fotoreseptor ekstraintena. Rute kedua ini banyak ditempuh oleh cahaya dengan intensitas rendah (Kasiyati dkk., 2010).

2.2.3.3. Cahaya

Warna mempunyai panjang gelombang yang berbeda-beda. Panjang gelombang untuk merah adalah 700 nm, oranye 600nm, kuning 580nm, hijau 520nm, biru 480nm dan violet 400nm. Elfiandra (2007), menyatakan cahaya berfungsi dalam proses penglihatan, merangsang siklus internal dan menstimulasi pelepasan hormon, baik hormon pertumbuhan maupun hormon reproduksi. Cahaya dapat mempengaruhi perilaku dan reproduksi unggas. Mengurangi intensitas cahaya dapat menjadikan tingkat kanibalisme rendah. Cahaya yang menembus ke otak unggas akan merangsang hipotalamus untuk menghasilkan hormone Gonadotropin dan merangsang kelenjar pituitari untuk menghasilkan FSH dan LH yang merangsang dan mempertahankan fungsi reproduksi (Pond and Wilson, 2000).

2.2.3.4. Warna Pakan

Warna pakan merupakan salah satu faktor yang digunakan untuk mengetahui respon pakan terhadap indera penglihatan unggas. Retnani dkk., (2009) menyatakan bahwa pada broiler dengan penambahan

pewarna makanan dalam pakan mempunyai tujuan untuk memperbaiki penampakan, mendapatkan warna yang seragam, mendapatkan warna yang lebih tua dari sebelumnya, melindungi zat-zat flavour, identifikasi produk, dan indikasi kualitas fisik, selainitu juga dapat menjadi daya tarik bagi unggas sehingga meningkatkan konsumsi. Pewarna yang digunakan tidak boleh mengandung toksik atau racun yang dapat mengganggu pertumbuhan dari burung puyuh. Bahan pewarna yang tidak berbahaya seperti tartrazin merupakan tepung berwarna kuning jingga, ataupun pewarna menggunakan kunyit. Kennedi (1980) dalam Boushy dan van der Poel (2000) warna pakan merah dan natural memberikan tingkat konsumsi pakan yang lebih tinggi dibandingkan dengan warna pakan hijau dan hitam.

2.2.4. Berat Telur

Berat telur merupakan ukuran telur, yang dapat dinyatakan sebagai berat per butir. Ukuran telur dapat dinyatakan dengan berbagai cara. Pencirian jenis ukuran telur dinyatakan sebagai satuan gram per butir (Soekarto, 2013). Besar kecilnya telur ditentukan oleh banyak faktor termasuk genetik, tahap kedewasaan, umur, beberapa obat-obatan dan beberapa zat-zat makanan dalam ransum. Faktor yang sangat penting terhadap pengaruh besar telur adalah protein dan asam amino dalam ransum yang cukup (Wahyu, 1997).

Umur pertama kali bertelur berpengaruh terhadap berat telur. Telur yang dihasilkan oleh induk yang masih muda secara umum memiliki berat yang lebih ringan dan ukuran lebih kecil dan memerlukan waktu relatif lebih lama untuk mencapai standar berat normal. Keadaan demikian terjadi karena selama burung puyuh masih bertumbuh. Jadi zat-zat makanan yang diretensi selain untuk produksi telur, untuk hidup pokok dan untuk pertumbuhan (Djulardi dkk., 2006).

2.2.5. Indeks Bentuk Telur

Indeks telur merupakan perbandingan lebar dan panjang telur. Telur yang relatif panjang dan sempit (lonjong) pada berbagai ukuran memiliki indeks telur yang rendah dan telur yang relatif pendek dan lebar (hampir bulat) memiliki indeks telur yang tinggi. Setiap burung puyuh menghasilkan bentuk telur yang khas karena bentuk telur merupakan suatu sifat yang diwariskan. Bentuk telur yang *ellipsoidal* (lonjong) memiliki indeks telur yang rendah, sedangkan telur yang memiliki bentuk *spherical* (bulat) memiliki indeks telur yang tinggi (Setiawan, 2006).

Bentuk telur secara umum di pengaruhi oleh faktor genetik dimana setiap induk bertelur berurutan dengan bentuk yang sama, yaitu bulat, panjang, lonjong dan sebagainya. Besar dan bobot telur yang berasal dari satu unggas bervariasi. Bentuk telur dinyatakan dengan indeks telur, yaitu perbandingan antara diameter lebar

dan panjang yang dinyatakan dalam persen. Nilai indeks telur beragam antara 65-82% dan idealnya adalah antara 70-75%. Penyebab terjadinya variasi indeks telur adalah belum diterangkan secara jelas, namun diduga sebagai akibat dari perputaran telur didalam alat reproduksi atau ditentukan oleh diameter lumen alat reproduksi. Telur unggas mempunyai bentuk khas yang disebut bentuk bulat telur, yaitu bentuk bulat agak lonjong, dengan dua ujung berbeda yaitu ada ujung tumpul dan ujung runcing. Tingkat bulat sampai lonjong butiran telur dinyatakan dengan nilai index telur yaitu nilai rasio diameter terbesar lingkaran telur dengan panjang telur. Bentuk telur ideal mempunyai nilai indeks telur 0,80. Bentuk telur dengan indeks telur jauh lebih kecil dari nilai itu disebut telur bentuk lonjong dan apabila lebih besar dari 0,80 maka disebut telur bentuk bundar (Soekarto, 2013).

2.2.6. Tebal Kerabang

Kualitas kerabang ditentukan oleh ketebalan kerabang dan struktur kerabang. Kandungan mineral Ca dan P dalam ransum serta vitamin D yang cukup dalam ransum berperan dalam kualitas kerabang telur. Pembentukan kerabang telur memerlukan pemasukan ion-ion Ca yang cukup dan ion-ion karbonat untuk pembentukan CaCO_3 dari kerabang telur (Wahyu, 1997). Salah satu faktor yang mempengaruhi ketebalan kerabang telur adalah suhu lingkungan. Menurut Djulardi dkk. (2006) suhu lingkungan yang panas akan

menghasilkan kerabang telur yang tipis. Ketersediaan kalsium dan fosfor dan imbangannya dalam ransum perlu mendapat perhatian. Kekurangan kalsium dan kelebihan fosfor dalam ransum menyebabkan menipisnya tebal kerabang telur.

Tebal kerabang yang baik ini dicapai karena antara kalsium (Ca) dan fosfor (P) ada dalam keseimbangan. Menurut Wiradimadja *et al.* (2004) dalam Suprpto, Kismiaty dan Suprijatna (2012) bahwa kadar kalsium ransum yang berkisar antara 2,36-2,94% dengan imbalan kadar fosfor (P) tersedia 0,5-0,57% sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan pembentukan kerabang telur.

2.2.7. Haugh Unit

Salah satu kriteria untuk mengukur kualitas telur bagian dalam adalah dengan cara mengukur tebal putih telur dan berat telur sehingga diperoleh nilai *haugh* unit. Tebal putih telur yang semakin tinggi menunjukkan bahwa telur masih dalam kondisi segar. Haugh Unit (HU) adalah satuan yang memberi kolerasi antara tinggi putih telur dengan berat telur. Makin tinggi HU makin baik kualitas telur tersebut (Buckle, Edwards, Fleet dan Wooton, 2007). Telur yang baru ditelurkan mempunyai nilai HU 100. Lebih lanjut dinyatakan bahwa telur dengan mutu yang baik nilainya 75 sedangkan telur yang rusak mempunyai nilai HU di bawah 50. Telur yang tidak diawetkan mengalami perubahan HU sangat cepat. Telur

yang disimpan pada suhu rendah atau pendinginan mengalami perubahan HU dari 80 menjadi 68 setelah 19 hari, sedangkan tanpa pendinginan mengalami penurunan rata-rata 1,51 unit per hari (Kulsum, 1992).

Kualitas telur berdasarkan nilai *haugh unit* digolongkan menjadi tiga yaitu kualitas AA dengan nilai HU minimal 72, kualitas A dengan nilai HU padakasaran 60 sampai 72, kualitas B dengan nilai antara 31 sampai 60 dan kualitas C apabila nilai HU di bawah 31 (Card and Nesheim., 1972).

2.2.8. Indeks Kuning Telur (IKT)

Indeks kuning telur merupakan cara pengukuran tidak langsung dari bagian bentuk bulat kuning telur dan kekuatan dari membran kuning telur. Indeks Kuning Telur (IKT) dihitung dengan perbandingan antara tinggi kuning telur dengan diameternya setelah kuning telur dipisahkan dari putih telur. Telur segar mempunyai IKT 0,33-0,50 dengan nilai rata-rata IKT 0,42. Dengan bertambahnya umur telur, maka IKT akan menurun karena penambahan ukuran kuning telur akibat perpindahan air (Buckle dkk., 2007).

Kuning telur merupakan bagian yang terpenting bagi isi telur, sebab pada bagian inilah tempat tumbuh embrio hewan, khususnya pada telur yang telah dibuahi. Selain itu, pada bagian kuning telur ini paling banyak tersimpan nutrisi yang sangat menunjang perkembangan

embrio (Murtidjo *et al.*, 1985) dalam (Juliambarwati, Ratriyanto dan Hanifah 2012).

2.2.9. Warna Kuning Telur

Kuning telur memiliki warna yang sangat bervariasi, mulai dari kuning pucat sampai jingga. Konsumen pada umumnya lebih menyukai telur dengan warna kuning yang berkisar antara kuning emas sampai oranye (skor warna kuning telur 9-12). Warna kuning telur merupakan kriteria kualitas telur yang penting dalam 12 pemasaran. Pigmen yang berpengaruh terhadap warna kuning telur adalah pigmen karoten. Umumnya kuning telur berbentuk bulat, berwarna kuning atau oranye, terletak pada pusat telur dan bersifat elastik (Winarno dan Koswara, 2002).

Warna kuning sebagian besar disebabkan oleh zat warna yang disebut *kriptoxantin*, sejenis *xantofil* yang larut alkohol yang berasal dari ransum unggas yang diberikan, semakin tinggi kandungan pigmen ini semakin kuning *yolk*-nya. Kecerahan kuning telur merupakan salah satu indikator yang dapat digunakan untuk menentukan kualitas telur. Telur yang masih segar memiliki kuning telur yang tidak cacat, bersih dan tidak terdapat bercak darah. Pengukuran warna kuning telur dapat dilakukan dengan cara mencocokkan warna kuning telur dengan warna standar yang terdapat pada kipas kuning telur yang biasa dikenal dengan *Yolk Colour Fan*. Skor warna kuning telur memiliki standart warna 1-15,

semakin tinggi skor warna kuning telur maka semakin baik kualitas telur tersebut (Muharlién, 2010) Warna kuning telur yang bervariasi memiliki nilai antara 9-10 pada skala roche. Rata-rata warna kuning telur di pasaran adalah 8 (Basuki, Hidayat dan Darana, 2016).



BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan secara berkelompok yang dilaksanakan mulai tanggal 26 Oktober 2017 hingga 24 Desember 2017 dan pengukuran kualitas telur dilakukan mulai tanggal 18 Desember 2017 hingga 24 Desember di kandang milik Bapak Bambang, di Jalan Purwantoro RT 02 RW 02, Desa Tlekung, Kecamatan Junrejo, Kota Batu. Tempat penelitian dipilih dengan pertimbangan terjangkau dari tempat tinggal, akses mudah, sumber air yang mengalir dan selalu ada, lingkungan yang baik serta jauh dari keramaian sehingga tidak menyebabkan puyuh stres.

3.2. Materi Penelitian

3.2.1. Burung Puyuh

Penelitian ini menggunakan 192 ekor burung puyuh betina jenis *Coturnix coturnix japonica*, jumlah tersebut didapat dari kandang yang terdiri dari 24 petak (6 perlakuan x 4 ulangan), masing-masing petak diisi 8 ekor burung puyuh dengan umur 14 hari karena pada umur tersebut puyuh telah lepas masa *brooding* (masa dimana anak ayam masih butuh indukan atau butuh penghangat buatan) dan puyuh telah memiliki bulu yang lengkap sehingga tahan dengan suhu lingkungan. Burung puyuh didapat dari peternakan Bapak Pipit daerah

Gondanglegi, Malang. Telur burung puyuh yang digunakan diperoleh dari burung puyuh yang berumur 63 hari sampel diambil sebanyak 10% pada setiap sekat ulangan dan perlakuan.

3.2.2. Kandang dan Peralatan

Kandang yang digunakan yaitu kandang dengan sistem litter yang terdiri dari 24 petak dengan ukuran 60x60x60cm dan masing-masing petak diisi 8 ekor burung puyuh. Bahan kandang yang digunakan adalah bambu dilapisi kardus. Peralatan yang dipergunakan dalam penelitian berupa tempat pakan, minum dan lampu masing-masing 24 buah, kertas bekas, timbangan digital, termometer, plastik, ember dan penampung telur.

3.2.3. Bahan Pakan

Pakan yang digunakan selama penelitian adalah pakan komersial fase *layer* protein 18 -21% dengan merek comfeed pakan burung puyuh buatan PT. Japfa Comfeed Indonesia Tbk. yang umumnya digunakan oleh peternak puyuh yang didapatkan dari *poultry shop* di daerah Karangploso. Pakan diberikan pewarna makanan tambahan yaitu ungu dan oranye. Pakan yang dipakai selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 13. Bahan pewarna makanan didapatkan dari toko bahan kue di Jalan Kyai Thamrin no. 60 Kota Malang. Pewarna yang digunakan adalah pewarna makanan sintetis dengan merk dagang R&W Rajawali dan terdaftar sertifikasi BPOM RI MD 263113336248 untuk pewarna oranye dan BPOM RI MD 263113332248 untuk pewarna ungu. Kandungan zat nutrisi pakan komersil PT. Japfa Comfeed Indonesia

Tbk yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Proses pewarnaan pakan burung puyuh dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Pakan dibeli dari pabrik ditimbang sebanyak 1 kg.
2. Siapkan alas berupa karung dan semprotan digunakan untuk tempat adonan pewarna.
3. Formula pewarna yaitu 25 ml pewarna untuk 50 ml air.
4. Pewarna makanan dan air dicampur hingga merata.
5. Disempotkan formulasi warna tersebut secara merata ke bagian pakan.
6. Pakan yang sudah berwarna secara rata selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari.

Tabel 2. Kandungan pakan yang digunakan selama penelitian

Zat Pakan	Kandungan
Air	Maks 12%
Protein Kasar	19-21%
Lemak Kasar	3-7%
Serat Kasar	Maks. 6%
Abu	Maks. 13%
Kalsium	2.5-3.0
Phospor	Min. 0.5%
Enzim	+

3.3. Metode Penelitian

Metode penelitian ini menggunakan metode percobaan yang dirancang dengan menggunakan

Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial (2×3) dimana faktor yang pertama adalah warna lampu yaitu warna lampu putih (A_1) dan warna lampu kuning (A_2), faktor yang kedua adalah pewarnaan pakan yaitu warna pakan ungu (B_1), warna pakan oranye (B_2) dan warna pakan kuning (B_3) sehingga didapatkan 6 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan menggunakan 4 ulangan sehingga didapatkan 24 unit kandang percobaan dengan masing-masing unit percobaan terdiri dari 8 ekor puyuh betina. Pengacakan kandang dapat dilihat pada Gambar 2.

$A_1B_2U_4$	$A_2B_2U_4$	$A_1B_1U_1$	$A_1B_1U_4$	$A_1B_1U_2$	$A_2B_3U_3$	$A_2B_2U_2$	$A_2B_3U_4$
$A_1B_3U_2$	$A_2B_1U_4$	$A_1B_3U_4$	$A_1B_2U_3$	$A_1B_3U_3$	$A_1B_2U_1$	$A_1B_3U_1$	$A_2B_2U_3$
							$A_2B_2U_1$
$A_2B_1U_3$	$A_2B_3U_2$	$A_2B_1U_2$	$A_1B_1U_3$	$A_1B_2U_2$	$A_2B_3U_1$	$A_2B_1U_1$	

Gambar 3. Denah Penempatan Perlakuan

Adapun kombinasi perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut:

- A_1B_1 : lampu neon warna putih dengan kombinasi pemberian pakan warna ungu
- A_1B_2 : lampu neon warna putih dengan kombinasi pemberian pakan warna oranye
- A_1B_3 : lampu neon warna putih dengan kombinasi pemberian pakan warna kuning
- A_2B_1 : lampu pijar warna kuning dengan kombinasi pemberian pakan warna ungu

A₂B₂ : lampu pijar warna kuning dengan kombinasi pemberian pakan warna oranye

A₂B₃ : lampu pijar warna kuning dengan kombinasi pemberian pakan warna kuning

Berikut prosedur penelitian pada tahap pemeliharaan:

1. Persiapan Penelitian

Kandang disusun secara acak, Teknik pengacakan tiap sekat menggunakan sistem manual dengan menggunakan potongan kertas yang telah diberi tulisan sesuai perlakuan dan ulangan, kertas digulung dan diambil tanpa disengaja kemudian ditempel pada tiap kandang.

Sebelum puyuh dimasukkan kedalam kandang, tempat pakan, tempat minum dan litter (sekam) harus dibersihkan dan didesinfektan terlebih dahulu dengan tujuan membebaskan kandang dan peralatan dari bibit penyakit. Kemudian puyuh ditimbang terlebih dahulu dan dimasukkan kedalam kandang.

2. Pemberian Pakan dan Minum

Pakan yang ditimbang dengan pemberian secara *ad libitum* diberikan selama 1 minggu sebanyak 1.500 g/flock yang dibagi 3x pemberian dalam 1 minggu. Penambahan pakan tersebut dilakukan pada pagi hari pukul 06.30 WIB. Pembersihan tempat pakan dilakukan 1 minggu sekali.

Air minum yang diberikan ke burung puyuh berasal dari penampungan air bersih desa yang

kemudian dialirkan ke pipa kandang. Pemberian air minum dilakukan secara *ad libitum* yang sudah ditambahkan *vitastress* dengan dosis 1 g untuk 2 liter air selama penelitian. Pembersihan tempat minum dilakukan 2 kali pada pagi hari pukul 06.30 WIB dan sore hari pukul 17.00 WIB.

3. Perlakuan Warna dan Lampu

Pewarna pakan menggunakan pewarna makanan yang dibeli di Prima Food and Bakery, Malang. Kandungan pewarna pakan dapat dilihat pada Tabel 3. Pewarnaan pakan dilakukan dengan cara menyemprot pakan secara merata. Warna lampu putih menggunakan lampu neon 5 Watt, warna lampu kuning menggunakan lampu pijar 5 Watt. Frekuensi pencahayaan selama penelitian yaitu 24 jam. Pakan dan Lampu yang digunakan selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 13.

Tabel 3. Kandungan warna pakan

Pewarna pakan B ₁ (ungu)	Pewarna pakan B ₂ (oranye)
Sorbitol	Sorbitol
Karmoisin (CI 14720)	Kuning FCF (CI 15985)
Biru Berlian (CI 42090)	Tartazin (CI 19140)

3.4. Variabel Penelitian

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi uji kualitas eksternal dan internal pada telur.

Pengukuran kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh dapat dilihat pada Lampiran 13.

1. Uji Kualitas Eksternal pada Telur:

a. Berat Telur

Bobot telur diukur dengan cara menimbang telur satu persatu dengan menggunakan timbangan digital.

b. Indeks Bentuk Telur

Indeks telur didapat dengan cara mengukur lebar dan panjang telur menggunakan jangka sorong.

$$\text{Indeks telur} = \frac{\text{Lebar Telur}}{\text{Panjang Telur}} \times 100\%$$

c. Tebal Kerabang

Pengukuran tebal kerabang telur menggunakan *micrometer scrup* (mm) pada bagian lancip, tumpul dan tengah (ekuator) kemudian dibuat rata-rata (Pangesti, 2008).

2. Uji Kualitas Internal pada Telur:

a. Kualitas warna *yolk* ditentukan *Haugh Unit*

Haugh unit merupakan satuan yang digunakan untuk mengetahui kesegaran isi telur, terutama bagian putih telur. Untuk mengukurnya dapat ditentukan berdasarkan hubungan logaritmik tinggi albumen (mm) dengan berat telur (g) yang dilakukan dengan menimbang berat

telur dan memecah telur untuk mengukur tinggi albumen menggunakan *tripod micrometer*.

Menurut Soekarto (2013), perhitungan nilai HU menggunakan rumus:

$$HU = 100 \log (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$$

Keterangan:

H = Tinggi albumen pekat (mm)

W = Bobot telur (g)

b. Indeks Kuning Telur

Pengukuran indeks kuning telur dilakukan dengan mengukur perbandingan antara tinggi dengan diameter kuning telur. Indeks kuning telur dihitung dengan rumus:

$$IKT = \frac{\text{tinggi kuning (mm)}}{\text{diameter (mm)}}$$

Keterangan:

IKT = Indeks Kuning Telur

c. Warna Kuning Telur

Kualitas warna *yolk* ditentukan secara visual, yaitu membandingkan dengan berbagai warna

standar dari *yolk colour fan* berupa lembaran kipas warna standar dengan skor 1-15

3.5. Analisis Data

Pengumpulan data dilaksanakan pada minggu ke sepuluh selama tujuh hari, kemudian data yang diperoleh diolah dengan microsoft excel. Data dianalisis dengan menggunakan analisis Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial, apabila diperoleh hasil yang berbeda nyata ($P < 0,05$) atau berbeda sangat nyata ($P < 0,01$) maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan. Model matematika dari rancangan acak lengkap (RAL) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \sum_{ij}$$

Keterangan:

Y_{ijk} : pengamatan dari faktor A ke level i, faktor B ke level j, dan pada ulangan ke k

μ : nilai tengah

α_i : pengaruh faktor A ke level i

β_j : pengaruh faktor B ke level j

$(\alpha\beta)_{ij}$: interaksi antara faktor A ke level I dan faktor B ke level j

\sum_{ij} : galat percobaan untuk level ke I (faktor A) level j (faktor B) ulangan ke k

3.6. Batasan Istilah

Lampu neon	: Lampu listrik yang memanfaatkan gas neon dan lapisan <i>fluorescent</i> sebagai pemendar cahaya pada saat mendapatkan aliran listrik dengan warna putih.
Lampu pijar	: Lampu yang berbentuk bohlam menghasilkan cahaya dengan menyalurkan arus listrik melalui filamen yang berwarna kuning.
Warna pakan	: Pakan puyuh dengan penambahan pewarna makanan.
Kualitas internal	: Kualitas internal telur yang diuji meliputi haugh unit, indeks kuning telur dan warna kuning telur.
Kualitas eksternal	: Kualitas eksternal telur yang diuji meliputi berat telur, tebal kerabang, dan indeks telur.
Berat telur	: Ukuran telur burung puyuh, yang dinyatakan dalam berat per butir.
Indeks telur	: Yaitu perbandingan antara diameter lebar dan panjang yang dinyatakan dalam persen.
Tebal kerabang	: Ketebalan kerabang dari telur burung puyuh yang diukur menggunakan <i>micrometer scrup</i> dengan satuan mm.

- Haug unit* : Digunakan untuk melihat kesegaran telur berdasarkan tinggi putih telur kental dan bobot telur.
- Indeks kuning telur : Diukur dengan membandingkan diameter dan tinggi kuning telur.
- Warna kuning telur : Diukur dengan membandingkan warna kuning telur dengan *yolk colour fan*.





BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Kualitas Eksternal dan Internal Telur Burung Puyuh

Hasil pengamatan selama penelitian terhadap kualitas eksternal (berat telur, indeks telur, tebal kerabang) dan kualitas internal (*haugh unit*, indeks kuning telur, warna kuning telur) telur burung puyuh dapat dilihat pada Lampiran 1, 3, 5, 7, 9, 11. Rataan nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh dengan jenis lampu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh dengan jenis lampu yang berbeda selama penelitian

Variabel	A ₁	A ₂
Berat Telur (g)	12,58±0,72	12,38±0,25
Indeks Telur (%)	77,27±6,91	78,03±8,63
Tebal Kerabang (mm)	0,21±0,03	0,20±0,01
<i>Haugh Unit</i>	58,39±5,45	57,58±1,79
Indeks Kuning Telur (mm)	0,37±0,10	0,39±0,09
Warna Kuning Telur	9,04±0,29	9,38±1,50

Keterangan: A₁: jenis lampu neon warna putih

A₂: jenis lampu pijar warna kuning

4.1.1. Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Berat Telur Burung Puyuh

Analisis ragam berat telur selama penelitian diperlihatkan pada Lampiran 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan jenis lampu tidak menyebabkan pertambahan berat telur yang berarti penggunaan jenis lampu memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap berat telur burung puyuh. Jenis lampu yang berbeda memberikan pengaruh yang sama, hal ini diduga disebabkan karena lama pencahayaan yang dilakukan selama 24 jam akan membuat puyuh memiliki waktu untuk makan dan minum yang sama. Hal ini didukung oleh Lavergne (2005) pemberian cahaya yang terus menerus selama 24 jam akan meningkatkan tingkah laku makan dan minum serta aktivitas lainnya. Data rata-rata berat telur menurut Tabel 4 menyatakan bahwa pada penyinaran lampu neon berwarna putih yaitu 12,58 cenderung lebih berat dari penyinaran lampu pijar berwarna kuning yaitu 12,38 hal ini disebabkan unggas lebih cepat dalam merangsang warna putih. Hal ini didukung oleh Sulistyoningsih (2009) bahwa unggas di bawah cahaya putih lebih cepat dirangsang dibanding di bawah cahaya biru, sedang warna merah membuat unggas lebih atraktif dalam makan, sehingga pemberian perlakuan dengan cahaya merah dapat mencegah *dischondroplasia* (kerapuhan tulang). Cahaya merah mencapai otak lebih efisien dibanding yang lain. Cahaya secara tidak langsung akan

meningkatkan konsumsi ransum, dan dapat disamakan sebagai metode pemberian ransum.

Rataan berat telur selama penelitian dapat dilihat pada Tabel 4 yakni 12,40-12,58g/butir, rataan pengaruh jenis puyuh memberikan pengaruh positif lebih tinggi dibandingkan dengan rataan berat telur pada penelitian Lee (1997) dalam Djulardi dkk. (2006) menunjukkan bahwa berat telur sampai 4 minggu mempunyai berat telur sebesar 8,9 g, sampai minggu ke 28 meningkat menjadi 10,8 g, lalu berat telur konstan dan akhirnya menurun sampai 9,8 g setelah minggu ke 52 produksi. Menurut Negara, Sudjarwo dan Prayogi (2014) menyatakan bahwa pemberian cahaya secara terus menerus selama 24 jam akan meningkatkan tingkah laku makan dan minum serta aktivitas lainnya. Unggas merupakan makhluk diurnal, apabila menerima rangsangan cahaya pada malam hari akan memberikan kesempatan unggas untuk makan dan minum. Pemberian cahaya selama 24 jam pada unggas akan meningkatkan waktu untuk makan, sehingga meningkatkan pertambahan bobot badan dan meningkatkan pembentukan bulu. Puyuh yang memiliki bobot badan yang lebih berat akan menghasilkan berat telur yang lebih besar pula. Hal ini didukung oleh Achmanu, Muharlién dan Salaby (2011) bahwa bahwa berat telur puyuh *Coturnixcoturnix japonica* dengan warna burik, berat telurnya antara 9-10 g atau sekitar 8% berat badannya. Faktor yang mempengaruhi bobot telur

terutama adalah induk, seperti bobot badan induk, umur, serta kualitas dan kuantitas konsumsi pakan.

Perlakuan dengan jenis lampu putih dan kuning akan ditangkap oleh retina mata yang kemudian ditransmisikan menuju hipotalamus yang kemudian diteruskan ke kelenjar-kelenjar tubuh, untuk mensekresikan (menghasilkan) hormon FSH dan LH sehingga menyebabkan sistem reproduksi akan bekerja dengan baik. Menurut Triutami, Muflichatun dan Saraswati (2016) menyatakan bahwa sistem reproduksi puyuh dapat berfungsi dengan baik jika ada stimulasi hormon FSH (*follicle stimulating hormone*) dari hipofisis anterior yang menyebabkan terjadinya perkembangan dan pematangan folikel. Sekresi FSH secara normal distimulasi oleh periode pencahayaan. Perkembangan folikel akan menginisiasi sekresi estrogen dan progesteron. Estrogen menyebabkan peningkatan kadar kalsium, protein, lemak, vitamin, dan substansi lainnya dalam darah yang digunakan untuk pembentukan telur.

4.1.2. Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Indeks Telur Burung Puyuh

Indeks telur merupakan perbandingan lebar dan panjang telur dikalikan 100. Tujuan dari pengukuran indeks telur adalah untuk memudahkan dalam penanganan pemasaran telur. Analisis ragam indeks telur selama penelitian diperlihatkan pada Lampiran 4. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan jenis lampu tidak

menyebabkan penambahan indeks telur yang berarti memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap indeks telur burung puyuh. Hal ini karena jenis lampu memberikan respon yang sama terhadap indeks bentuk telur. Indeks bentuk telur dipengaruhi oleh saluran oviduk, salah satu faktor yang mempengaruhi organ tersebut adalah program pencahayaan. Indi dan Dzulkarnain (2012) menyatakan bahwa ternak unggas yang mempunyai oviduk yang relatif sama akan menghasilkan telur yang mempunyai indeks telur yang relatif sama. Menurut Elvira dkk. (1994) dalam Mahi, Achmanu, dan Muharliien (2013) bentuk telur sangat dipengaruhi oleh sifat genetik, bangsa, juga dapat disebabkan oleh proses-proses yang terjadi selama pembentukan telur, terutama pada saat telur melalui *magnum* dan *isthmus*. Cahaya membantu perkembangan sistem reproduksi.

Rataan indeks bentuk telur burung puyuh dapat dilihat pada Tabel 4 yaitu 77,27-78,03% yang tergolong dalam kategori bentuk bulat. Menurut Sharma (1980) dalam Alawiyah, Sujana dan Tanwiriyah (2016) menyatakan telur memiliki bentuk yang bulat karena memiliki nilai diatas 77, sedangkan telur oval memiliki nilai 69-77 dan lonjong dibawah 69. Bentuk telur bervariasi dipengaruhi oleh variasi individu, spesies, umur, dan heretabilitas. Puyuh mencapai 10 minggu periode produksi indeks telurnya semakin oval. Pengaruh lampu putih dan kuning akan mempengaruhi puyuh

memberikan respon fisiologis untuk menstimulasi perkembangan saluran reproduksi. Menurut Desly, Rini dan Mardiaty (2016) menyatakan bahwa puyuh merupakan organisme yang peka terhadap rangsang cahaya, cahaya diperlukan dalam mengatur proses-proses biologis, termasuk reproduksi karena pada aves terdapat organ fotoreseptor retina dan ekstraseluler pada otak. Warna cahaya yang berbeda memberikan respon fisiologis yang berbeda, termasuk masak kelamin pada puyuh yang distimulasi oleh cahaya yang mempengaruhi perkembangan ovarium dan saluran reproduksi. Perkembangan organ reproduksi juga akan mempengaruhi berat dan bentuk telur yang dihasilkan.

4.1.3. Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Tebal Kerabang Telur Burung Puyuh

Analisis ragam tebal kerabang selama penelitian diperlihatkan pada Lampiran 6. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan jenis lampu tidak menyebabkan pertambahan tebal kerabang yang berarti jenis lampu yang berbeda memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap tebal kerabang burung puyuh, hal ini karena puyuh dengan perlakuan jenis lampu yang berbeda menghasilkan nilai teral kerabang yang sama. Cahaya menjadi stimulus dalam pengaktifan fisiologis hormon untuk pembentukan kerabang telur. Menurut Yuwanta (2004) dalam Lukito dkk. (2016) mekanisme kerja sistem hormonal adalah

dimulai pada saat cahaya dengan panjang gelombang tertentu masuk ke dalam indera pengelihatannya. Reseptor yang terdapat di bagian retina mata menangkap rangsang cahaya yang kemudian ditransmisikan menuju hipotalamus. Hipotalamus memberikan respon dengan mensekresikan releasing hormon pada *anterior hipofisa* untuk mensekresikan hormon *gonadotropin* yang terdiri dari *follicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH). FSH berfungsi untuk pematangan ovum sedangkan LH berfungsi untuk menstimulasi terjadinya ovulasi. Ketika FSH dalam kondisi tinggi, akan merangsang ovarium untuk menghasilkan hormon *esterogen*, yang berfungsi untuk perkembangan oviduk terutama bagian uterus. Hormon *esterogen* meningkatkan metabolisme kalsium didalam uterus untuk pembentukan kerabang telur.

Rataan tebal kerabang telur selama penelitian yakni 0,20-0,21mm masih tergolong normal, karena pakan yang digunakan memiliki kandungan kalsium sebesar 2,5-3,0% sesuai dengan kebutuhan puyuh petelur pada fase *layer*. Kandungan pakan yang digunakan saat penelitian dapat dilihat pada Tabel 4. Hal ini didukung Amin (2015) rata-ran tebal kerabang burung puyuh berkisar antara 0,13-0,21mm, hal tersebut menunjukkan pengaruh jenis lampu masih memberikan respon baik terhadap tebal kerabang telur burung puyuh. Menurut Wiradimadja *et al.* (2004) dalam Suprpto, Kismiati dan Suprijatna (2012) bahwa kadar kalsium ransum yang

berkisar antara 2,36 - 2,94 % dengan imbangan kadar fosfor (P) tersedia 0,5 - 0,57 % sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan pembentukan kerabang telur. Tebal kerabang yang baik ini dicapaikarena antara kalsium (Ca) dan fosfor (P) ada dalam keseimbangan.

4.1.4. Pengaruh Jenis Lampu Terhadap *Haugh Unit* Telur Burung Puyuh

Analisis ragam nilai *haugh unit* selama penelitian diperlihatkan pada Lampiran 8. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan jenis lampu tidak menyebabkan peningkatan nilai *haugh unit* yang berarti memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai *haugh unit* telur burung puyuh, hal tersebut diduga karena jenis lampu yang direspon oleh burung puyuh tidak terjadi perbedaan yang signifikan terhadap nilai *haugh unit* telur. Nilai *haugh unit* (HU) ialah suatu nilai yang dijadikan sebagai dasar penentuan atau patokan nilai mutu kualitas telur. HU juga diartikan sebagai satuan yang digunakan untuk mengetahui kesegaran pada telur. Nilai HU dipengaruhi oleh bobot telur dan tinggi albumen atau putih telur. Pada hasil rata-rata penelitian nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh yang dapat dilihat pada Tabel 4. Menunjukkan bahwa perlakuan jenis lampu neon warna putih (A_1) memiliki berat telur yang lebih tinggi dibanding jenis lampu pijar warna kuning (A_2) hal ini berbanding lurus dengan nilai *haugh unit*.

Rataan nilai *haugh unit* yakni 58,39-57,58. Penggunaan jenis lampu memberikan respon positif

terhadap nilai *haugh unit* dengan rata-rata tersebut memiliki kualitas B. Menurut Neisheim (1977) dalam Hartono, Puger dan Nuriyasa (2014) menyatakan kualitas telur berdasarkan nilai HU digolongkan menjadi tiga, kualitas A dengan nilai 60-70, kualitas B dengan nilai 33-60 dan kualitas AA dengan nilai 72-100.

4.1.5. Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Indeks Kuning Telur Burung Puyuh

Analisis ragam indeks kuning telur selama penelitian diperlihatkan pada Lampiran 10. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan jenis lampu tidak menyebabkan peningkatan nilai kualitas indeks kuning telur. Hal tersebut dikarenakan perlakuan jenis lampu terhadap burung puyuh memberikan hasil rata-rata indeks kuning telur yang hampir sama. Faktor yang dapat mempengaruhi indeks kuning telur antara lain lama penyimpanan, suhu penyimpanan, kualitas membran vitelin dan nutrisi pada pakan. Pengukuran indeks kuning telur bertujuan untuk mengetahui kekuatan membran dan bentuk kuning telur. Perlakuan dengan jenis lampu neon warna putih dan lampu pijar warna kuning tidak memberikan perbedaan pengaruh yang nyata, pencahayaan yang dilakukan hanya pada tingkat merangsang hormon yang dapat mempengaruhi perkembangan organ reproduksi dan tidak memberikan dampak yang nyata terhadap indeks kuning telur.

Rataan indeks kuning telur yakni 0,35-0,39mm. Telur yang dihasilkan selama penelitian dilihat dari

indeks kuning telur tergolong dalam kualitas baik. Menurut Buckle dkk. (2007) indeks kuning telur adalah perbandingan antara tinggi kuning telur dengan diameternya setelah kuning telur dipisahkan dari putih telur. Telur segar mempunyai nilai indeks kuning telur 0,33-0,50 dengan nilai rata-rata 0,42. Bertambahnya masa simpan telur, maka indeks kuning telur akan menurun karena penambahan ukuran kuning telur akibat perpindahan air.

Proses fisiologis produksi telur pada awal pertumbuhan menggunakan pengaruh warna yang dapat memantulkan gelombang warna karena pakan memiliki warna yang dapat diterima oleh reseptor mata sehingga merangsang kelenjar otak untuk memproduksi hormon kelamin yang berfungsi meningkatkan perkembangan ovarium serta oviduk dan memulai memproduksi telur. Pertumbuhan dan perkembangan organ reproduksi tersebut akan mempengaruhi berat telur ketika telah memasuki fase bertelur. Pertambahan berat telur tersebut maka berat kuning telur dan berat putih telur juga akan bertambah. Hal ini didukung oleh Sunarti (2004) dalam Sulistyoningsih, Retno dan Dzakiy (2013), menyatakan bahwa cahaya melalui retina mata akan diteruskan melalui saraf mata menuju hipotalamus anterior, kemudian merespon dengan melepaskan substansi yang menstimulir kelenjar hipofisa untuk memproduksi hormon gonadotropin. Hormon ini akan bersama aliran darah merangsang ovarium serta organ reproduksi lain,

disamping itu juga akan membantu proses pematangan folikel telur digonad.

4.1.6. Pengaruh Jenis Lampu Terhadap Warna Kuning Telur Burung Puyuh

Analisis ragam warna kuning telur selama penelitian diperlihatkan pada Lampiran 12. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan jenis lampu tidak menyebabkan peningkatan nilai warna kuning telur yang artinya memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap warna kuning telur burung puyuh. Syarat utama yang dapat mempengaruhi warna kuning telur harus terserap oleh tubuh, sedangkan warna dari lampu tidak terserap oleh tubuh. Faktor yang mempengaruhi warna kuning telur adalah zat warna *karotenoid*. Pigmen *karotenoid* akan merefleksikan warna kuning, oranye atau merah. Selain itu pucatnya kuning telur dapat disebabkan oleh kurangnya asupan bahan pakan yang mengandung *xantofil*, atau bahan pakan yang diberikan sudah disimpan terlalu lama sehingga kandungan *xantofil* berkurang.

Karotenoid adalah pigmen organik yang terdapat pada kloroplas dan kromoplas tumbuhan dan kelompok organisme lainnya seperti mikroalga. Secara umum karotenoid dikelompokkan ke dalam karoten (karotenoid murni hidrokarbon, tidak memiliki atom oksigen) dan *xantofil* (karotenoid pembawa atom oksigen). Sumber karotenoid dapat berasal dari bahan

makanan yakni labu kuning, labu, wortel, jagung, udang, kepiting, dan beberapa jenis udang-udangan lainnya (Agustini, 2017).

Rataan warna kuning telur dengan pengaruh jenis lampu dapat dilihat pada Tabel 4. Didapatkan hasil dengan nilai 9, hasil tersebut tergolong normal dan disukai oleh kebanyakan konsumen yang ada di Indonesia. Basuki dkk. (2016) menyatakan kualitas warna *yolk* ditentukan secara visual, yaitu membandingkan dengan berbagai warna standar dari *roche yolk color fan* berupa lembaran kipas warna standar dengan skor 1-15 dari warna pucat sampai oranye tua (pekat). Penggunaan kipas tersebut paling populer di seluruh dunia. Warna *yolk* yang disukai konsumen ada pada kisaran skala 9-12.

4.2. Pengaruh Warna Pakan Terhadap Kualitas Eksternal dan Internal Telur Burung Puyuh

Rataan nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh dengan warna lampu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh dengan warna pakan selama penelitian

Variabel	B1	B2	B3
Berat Telur (g)	12,531±0,884	12,563±0,707	12,344±0,177
Indeks Telur (%)	78,915±6,910	77,063±10,098	76,970±7,851
Tebal Kerabang (mm)	0,203±0,034	0,205±0,043	0,200±0,001
<i>Haugh Unit</i>	57,434±1,815	57,736±1,518	58,790±6,606
Indeks kuning telur (mm)	0,365±0,001	0,375±0,168	0,400±0,025
Warna Kuning Telur	9,000±0,001	9,438±1,768	9,188±1,061

Keterangan: B1: Warna pakan ungu
B2: Warna pakan oranye
B3: Warna pakan kuning

4.2.1. Pengaruh Warna Pakan Terhadap Berat Telur Burung Puyuh

Berat telur merupakan ukuran telur, yang dapat dinyatakan sebagai berat per butir. Ukuran telur dapat dinyatakan dengan berbagai cara. Pencirian jenis ukuran telur dinyatakan sebagai satuan gram per butir. Analisis ragam berat telur diperlihatkan pada Lampiran 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan warna pakan tidak menyebabkan penambahan berat telur burung puyuh yang berarti warna pakan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai berat telur burung puyuh. Warna pakan hanya memberikan pengaruh yang sama pada bentuk fisik pakan sehingga

tidak memberikan efek yang signifikan terhadap berat telur. Warna pakan mampu meningkatkan konsumsi pakan pada puyuh. Hal tersebut didukung oleh Retnani dkk. (2009) dalam percobaan pada broiler dengan penambahan pewarna makanan dalam pakan mempunyai tujuan untuk memperbaiki penampakan, mendapatkan warna yang seragam, mendapatkan warna yang lebih tua dari sebelumnya, melindungi zat-zat flavour, identifikasi produk, dan indikasi kualitas fisik, selain itu juga dapat menjadi daya tarik bagi unggas sehingga meningkatkan konsumsi.

Berdasarkan Tabel 5 didapatkan nilai rata-rata berat telur puyuh adalah 12,34-12,56g/butir. Perlakuan B₂ menggunakan warna oranye menghasilkan rata-rata berat telur lebih tinggi 12,56g/butir dibanding perlakuan lainnya, hal ini diduga karena warna pakan oranye akan memantulkan cahaya, pantulan cahaya tersebut berasal dari warna pakan oranye sendiri yang memiliki panjang gelombang yang lebih tinggi yakni 635-590nm. Warna dengan panjang gelombang yang lebih tinggi dapat meningkatkan aktivitas dari unggas serta konsumsi pakan, peningkatan konsumsi pakan akan menyebabkan bobot badan naik dan mempengaruhi berat telur. Elfiandra (2007), menyatakan cahaya berfungsi dalam proses penglihatan, merangsang siklus internal dan menstimulasi pelepasan hormon, baik hormon pertumbuhan maupun hormon reproduksi. Cahaya dapat mempengaruhi perilaku dan reproduksi unggas.

4.2.2. Pengaruh Warna Pakan Terhadap Indeks Telur Burung Puyuh

Analisis ragam indeks telur diperlihatkan pada Lampiran 4. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan warna pakan tidak menyebabkan pertambahan nilai indeks telur burung puyuh. Hal tersebut dikarenakan warna pakan yang diberikan pada burung puyuh menunjukkan respon yang sama, perbedaan warna pakan akan menghasilkan rata-rata indeks telur yang sama. Rata-rata nilai indeks telur burung puyuh dapat dilihat pada Tabel 5 menunjukkan bahwa secara numerik penggunaan pakan dengan warna ungu B₁ yaitu 78,91% cenderung memiliki rata-rata tertinggi dibanding dengan penggunaan pakan dengan warna oranye B₂ yaitu 77,06% dan pakan dengan warna kuning B₃ yaitu 76,97%. Hal ini disebabkan karena pakan memiliki pantulan warna yang dapat ditangkap oleh unggas sehingga mampu mendeteksi keberadaan pakan tersebut untuk dikonsumsi. Warna ungu (450nm) memiliki panjang gelombang yang hampir sama dengan warna biru (450-495nm). Warna ungu-biru memberikan efek menenangkan pada unggas dan sangat berpengaruh terhadap bobot badan puyuh terutama saat pertumbuhan. Rozenboim, Biran, Chaiseha, Rosentruch, Sklan and Halevely (2004), menyatakan cahaya warna hijau dan biru memberikan pertumbuhan bobot badan yang tinggi terhadap unggas. Bobot badan puyuh akan memberikan pengaruh pada berat telur dan bentuk telur. Indeks bentuk telur dapat dipengaruhi oleh beberapa

faktor yaitu protein dalam pakan, umur burung puyuh. Umur yang digunakan dalam penelitian secara umum seragam sehingga menyebabkan burung puyuh memiliki saluran oviduk yang sama.

4.2.3. Pengaruh Warna Pakan Terhadap Tebal Kerabang Burung Puyuh

Analisis ragam tebal kerabang diperlihatkan pada Lampiran 6. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan warna pakan memberikan pengaruh yang sama terhadap tebal kerabang telur burung puyuh. Hal ini dikarenakan tebal kerabang dipengaruhi oleh faktor kandungan kalsium dan fosfor yang sama dalam pakan. Menurut Suprpto dkk. (2012) menyatakan kalsium dibutuhkan untuk proses pembentukan kerabang telur, jika kebutuhan kalsium dalam telur kurang terpenuhi maka akan menyebabkan kerabang telur menjadi tipis, akibatnya telur akan mudah retak dan pecah. Mineral yang sangat berperan dalam proses pembentukan cangkang telur adalah kalsium dan fosfor. Asupan mineral yang dibutuhkan kurang maka deposisi mineral (kalsium dan fosfor) maka secara langsung akan mengambil cadangan mineral pada tulang tibia untuk proses pembentukan kerabang telur.

Rataan nilai tebal kerabang telur burung dengan pengaruh warna pakan dapat dilihat pada Tabel 5. Rataan tebal kerabang adalah 0,21-0,20mm yang masih tergolong normal, karena pakan yang digunakan memiliki kandungan kalsium sebesar 2,5-3,0% sesuai

dengan kebutuhan puyuh petelur pada fase *layer*. Kandungan pakan yang digunakan saat penelitian dapat dilihat pada Tabel 2. Hal ini didukung Amin (2015) rata-rata tebal kerabang burung puyuh berkisar antara 0,13-0,21mm, hal tersebut menunjukkan pengaruh jenis lampu masih memberikan respon baik terhadap tebal kerabang telur burung puyuh. Menurut Wiradimadja *et al.* (2004) dalam Suprpto dkk. (2012) bahwa kadar kalsium ransum yang berkisar antara 2,36-2,94% dengan imbalan kadar fosfor (P) tersedia 0,5-0,57% sudah cukup untuk memenuhi kebutuhan pembentukan kerabang telur. Tebal kerabang yang baik ini dicapai karena antara kalsium (Ca) dan fosfor (P) ada dalam keseimbangan.

4.2.4. Pengaruh Warna Pakan Terhadap *Haugh Unit* Burung Puyuh

Analisis ragam nilai *haugh unit* diperlihatkan pada Lampiran 8. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan warna pakan tidak meningkatkan nilai *haugh unit* telur burung puyuh, penggunaan warna pakan memberikan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap *haugh unit* burung puyuh. Hal ini diduga karena puyuh tidak memberikan respon positif terhadap warna pakan. Faktor yang berpengaruh terhadap nilai *haugh unit* dibagi menjadi 2 yaitu internal (berat telur dan tinggi putih telur) dan eksternal (kandungan protein yang terdapat dalam pakan, jangka waktu penyimpanan, serta

suhu dan kelembapan saat penyimpanan). Pengukuran *haugh unit* bertujuan untuk menentukan kesegaran telur, semakin tinggi tebal putih telur maka nilai *haugh unit* semakin tinggi pula. Buckle dkk. (2007) menyatakan bahwa salah satu kriteria untuk mengukur kualitas telur bagian dalam adalah dengan cara mengukur tebal putih telur dan berat telur sehingga diperoleh nilai *haugh unit*. Tebal putih telur yang semakin tinggi menunjukkan bahwa telur masih dalam kondisi segar.

Haugh Unit (HU) adalah satuan yang memberi kolerasi antara tinggi putih telur dengan berat telur. Telur yang baru ditelurkan mempunyai nilai HU 100. Lebih lanjut dinyatakan bahwa telur dengan mutu yang baik nilainya 75 sedangkan telur yang rusak mempunyai nilai HU di bawah 50. Telur yang tidak diawetkan mengalami perubahan HU sangat cepat. Telur yang disimpan pada suhu rendah atau pendinginan mengalami perubahan HU dari 80 menjadi 68 setelah 19 hari, sedangkan tanpa pendinginan mengalami penurunan rata-rata 1,51 unit per hari (Kulsum, 1992). Rataan nilai *haugh unit* telur burung puyuh yang diberi perlakuan warna pakan yaitu 57,43-58,79. Rataan tersebut masih tergolong dalam kualitas baik, karena telur dengan mutu yang jelek memiliki nilai HU dibawah 50.

4.2.5. Pengaruh Warna Pakan Terhadap Indeks Kuning Telur Burung Puyuh

Analisis ragam indeks kuning telur diperlihatkan pada Lampiran 10. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan warna pakan tidak menyebabkan peningkatan nilai indeks kuning telur, warna pakan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P>0,05$) terhadap nilai berat telur burung puyuh. Hal ini diduga pemberian warna pakan terhadap burung puyuh memberikan respon yang hampir sama terhadap indeks kuning telur. Indeks kuning telur merupakan cara pengukuran tidak langsung dari bagian bentuk bulat kuning telur dan kekuatan dari membran kuning telur. Indeks kuning telur (IKT) dihitung dengan perbandingan antara tinggi kuning telur dengan diameternya. Indeks kuning telur dipengaruhi oleh kandungan nutrisi dalam pakan, lama penyimpanan, dan suhu. Apabila lama penyimpanan telur terlalu lama maka nilai indeks kuning telur akan menurun. Semakin bertambahnya masa simpan telur maka, IKT akan menurun karena penambahan ukuran kuning telur akibat perpindahan air.

Rataan indeks kuning telur dapat dilihat pada Tabel 5. Menunjukkan bahwa indeks kuning telur pada penelitian ini memiliki rata-rata 0,37-0,40 yang masih termasuk kelompok telur segar. Buckle dkk. (2007) menyatakan bahwa penguapan air melalui kerabang telur, difusi air dari putih telur ke kuning telur akibat perbedaan tekanan osmotik, terjadinya pelepasan gas yang

menyebabkan pH naik dan struktur gel putih telur rusak. Semua kejadian tersebut berlangsung terus menerus, sehingga semakin lama telur disimpan isi telur semakin encer. Telur segar mempunyai IKT 0,33-0,50 dengan nilai rata-rata indeks kuning telur 0,42.

4.2.6. Pengaruh Warna Pakan Terhadap Warna Kuning Telur Burung Puyuh

Analisis ragam warna kuning telur diperlihatkan pada Lampiran 12. Hasil analisis menunjukkan bahwa warna pakan tidak meningkatkan perbedaan nilai warna kuning telur, warna pakan memberikan perbedaan pengaruh yang tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap warna kuning telur burung puyuh. Hal tersebut diduga karena penambahan zat warna pada pakan tidak memberikan respon positif terhadap warna kuning telur. Warna pakan yang diberikan tidak terjadi proses metabolisme dalam pencernaan, sehingga langsung terbuang melalui ekskreta. Warna pakan tersebut mengandung senyawa karmoisin dan tartrazin yang tidak tertuju pada kuning telur melainkan berpengaruh terhadap warna hati dan ginjal. Hal ini berbeda dengan pendapat Winarno (1993) dalam Madani (2017) menyatakan warna kuning sebagian besar disebabkan oleh zat warna yang disebut *kriptoxantin*, sejenis *xantofil* yang larut alkohol yang berasal dari ransum unggas yang diberikan, semakin tinggi kandungan pigmen ini semakin kuning *yolk* nya. Kandungan karoten atau *xantofil* yang tinggi maka dapat

menyebabkan warna kuning telur menjadi lebih tua. Pengaruh pewarnaan sesuai perlakuan pada penelitian ini tidak mempengaruhi kadar karoten atau *xantofil* dalam pakan. Perbedaan ini dikarenakan jenis zat warna yang berbeda yaitu alami dan sintetis.

Karotenoid adalah pigmen organik yang terdapat pada kloroplas dan kromoplas tumbuhan dan kelompok organisme lainnya seperti mikroalga. Secara umum karotenoid dikelompokkan ke dalam karoten (karotenoid murni hidrokarbon, tidak memiliki atom oksigen) dan xantofil (karotenoid pembawa atom oksigen). Sumber karotenoid dapat berasal dari bahan makanan yakni labu kuning, labu, wortel, jagung, udang, kepiting, dan beberapa jenis udang-udangan lainnya (Agustini, 2017).

Rataan nilai warna kuning telur burung puyuh yang diberi perlakuan warna pakan yaitu 9,00 sampai 9,44. Perlakuan B₂ menunjukkan pemberian warna oranye cenderung memiliki rata-rata yang lebih tinggi. Warna oranye memiliki panjang gelombang yang lebih tinggi yakni 635-590nm. Warna dengan panjang gelombang yang lebih tinggi dapat meningkatkan aktivitas dari unggas. Pemberian cahaya pada unggas dapat berfungsi dalam proses penglihatan, merangsang siklus internal dan menstimulasi pelepasan hormon, baik hormon pertumbuhan maupun hormon reproduksi.

4.3. Interaksi Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Kualitas Eksternal dan Internal Telur Burung Puyuh

Rataan interaksi terhadap nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rataan interaksi terhadap nilai kualitas eksternal dan internal telur burung puyuh.

Variabel	Perlakuan					
	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₁ B ₃	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃
Berat Telur (g)	12,69± 0,63	12,6± 0,88	12,38± 0,72	12,38± 1,01	12,44± 0,47	12,34± 0,52
Indeks Bentuk (%)	78,17± 1,74	75,28 ±3,64	78,36± 1,55	79,66± 0,96	78,85± 1,35	75,58± 5,83
Tebal Kerabang(mm)	0,21± 0,01	0,21± 0,00	0,20± 0,01	0,20± 0,01	0,20± 0,02	0,20± 0,02
HU	57,75± 1,06	57,74± 2,81	59,96± 0,49	57,11± 1,06	58,00± 0,62	57,62± 0,74
IKT (mm)	0,36± 0,03	0,35± 0,03	0,40± 0,03	0,36± 0,02	0,40± 0,02	0,40± 0,03
Warna Kuning Telur	9,00± 0,00	9,13± 0,25	9,00± 0,00	9,00± 0,00	9,75± 0,54	9,38± 0,75

Keterangan: A₁B₁: neon putih dengan pakan ungu
A₁B₂: neon putih dengan pakan oranye
A₁B₃: neon putih dengan pakan kuning
A₂B₁: pijar kuning dengan pakan ungu
A₂B₂: pijar kuning dengan pakan oranye
A₂B₃: pijar kuning dengan pakan kuning

4.3.1. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Berat Telur

Analisis ragam berat telur diperlihatkan pada Lampiran 2. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan interaksi antara jenis lampu dan warna pakan tidak menyebabkan pertambahan berat telur. Rataan bobot telur selama penelitian tergolong seragam karena jenis lampu menggunakan lama pencahayaan yang sama selama 24 jam dengan daya yang sama sebesar 5 Watt sedangkan perlakuan pewarnaan pakan tidak memberikan perbedaan pengaruh sebab pewarnaan pakan hanya mempengaruhi fisik dari pakan, sehingga antara jenis lampu dan warna pakan belum mampu memberikan pengaruh interaksi yang signifikan terhadap berat telur burung puyuh.

Rataan nilai berat telur disajikan pada Tabel 6. Rataan berat telur pada perlakuan interaksi jenis lampu dan warna pakan adalah 12,34-12,69 g/butir. Berat telur tersebut memiliki nilai diatas rata-rata bila dibandingkan dengan penelitian Rondonuwu, Saerang, Nangoy dan Laatung (2014) yang menyatakan rataan berat telur untuk masing-masing perlakuan berkisar antara 10,03 sampai 10,67 g (sekitar 8% dari bobot badan induk). Perlakuan jenis lampu neon warna putih dengan warna pakan ungu A₁B₁ yaitu 12,69g/butir menghasilkan berat telur yang lebih baik pada penelitian ini, hal ini diduga karena kombinasi lampu neon warna putih dan warna pakan ungu memiliki hasil lebih baik yang direspon oleh

burung puyuh. Warna ungu (450nm) memiliki panjang gelombang yang hampir sama dengan warna biru (450-495nm). Warna biru-ungu memberikan efek menenangkan pada unggas dan sangat berpengaruh terhadap bobot badan puyuh terutama saat pertumbuhan. Rozenboim *et al.* (2004), menyatakan cahaya warna hijau dan biru memberikan pertumbuhan bobot badan yang tinggi terhadap unggas. Warna pakan ungu berinteraksi dengan jenis lampu neon warna putih, pada dasarnya unggas lebih cepat dalam merangsang warna putih. Hal tersebut didukung oleh Sulistyoningasih (2009) bahwa unggas di bawah cahaya putih lebih cepat dirangsang dibanding di bawah cahaya biru, Interaksi tersebut mempengaruhi unggas untuk menangkap warna yang dipantulkan oleh jenis lampu dan warna pakan sehingga meningkatkan konsumsi pakan. Konsumsi pakan yang meningkat akan mempengaruhi bobot burung puyuh yang lebih besar sehingga menghasilkan berat telur yang lebih besar pula.

4.3.2. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Indeks Telur

Analisis ragam indeks telur diperlihatkan pada Lampiran 4. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan interaksi jenis lampu dan warna pakan tidak menyebabkan pertambahan indeks bentuk telur burung puyuh. Interaksi tidak terjadi karena perlakuan jenis lampu dan warna pakan memberikan respon yang hampir

sama untuk mempengaruhi lebar dan diameter *isthmus*. Lebar dan diameter *isthmus* merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi indeks bentuk telur.

Rataan indeks telur dapat dilihat pada Tabel 6. Rataan indeks telur pada perlakuan interaksi jenis lampu dan warna pakan adalah 75,28 sampai 79,66. Rataan tersebut masih termasuk dalam kategori normal dan digolongkan bentuk telur bulat. Interaksi antara jenis lampu dan warna pakan menunjukkan respon positif terhadap indeks telur. Benda yang bukan sumber cahaya dapat dilihat karena benda tersebut memantulkan cahaya, warna pakan yang berinteraksi dengan cahaya lampu akan menghasilkan cahaya yang mampu untuk direspon oleh mata burung puyuh. Informasi cahaya yang diterima melalui fotoreseptor retina akan diterima oleh hipotalamus lalu mengontrol sekresi dan pelepasan *Gonadotropin Relasing Hormone* (GnRH) selanjutnya GnRH akan ditranspot ke hipofisis anterior. Kehadiran GnRH di dalam hipofisis anterior akan menstimulus pelepasan *folicle stimulating hormone* (FSH) dan *luteinizing hormone* (LH) hormon yang terlibat dalam pemasakan kelamin unggas. FSH akan menstimulasi perkembangan dan pematangan folikel ovarium. Seiring dengan perkembangan folikel, hormon estrogen mulai diproduksi. Pemberian cahaya monokromatik merah, hijau, dan biru dengan intensitas 15 dan 25 lux dapat meningkatkan kadar estrogen pada puyuh yang selanjutnya akan menstimulasi perkembangan saluran

telur (Desly dkk., 2016). Saluran reproduksi yang meliputi *infundibulum*, *magnum*, *isthmus*, uterus dan *vagina* merupakan tempat dimana sebutir telur dibentuk. Perkembangan saluran reproduksi *magnum* dan *isthmus* akan memberikan pengaruh terhadap bobot serta bentuk telur.

4.3.3. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Tebal Kerabang

Analisis ragam tebal kerabang diperlihatkan pada Lampiran 6. Hasil analisis menunjukkan bahwa perbedaan interaksi jenis lampu dan warna pakan tidak menyebabkan pertambahan tebal kerabang telur burung puyuh. Interaksi tidak terjadi karena jenis lampu dan warna pakan memberikan respon yang sama terhadap tebal kerabang telur. Perlakuan jenis lampu dan warna pakan tidak dapat meningkatkan metabolisme Ca dan P burung puyuh, faktor yang berpengaruh terhadap tebal kerabang adalah kalsium dan fosfor yang dikonsumsi burung puyuh dalam membentuk kerabang. Saraswati (2017) menambahkan bahwa vitamin yang berfungsi untuk meregulasi level kalsium dan fosfor dalam darah dengan cara mengatur absorpsi kalsium dan fosfor dari pakan di dalam usus halus, mereabsorpsi kalsium di dalam ginjal dan mineralisasi tulang serta kerabang telur.

Rataan tebal kerabang burung puyuh dapat dilihat pada Tabel 6. Rataan tebal kerabang pada perlakuan interaksi jenis lampu dan warna pakan adalah 0,20-0,21

mm, masih dalam kisaran normal. Amin (2015) menyatakan bahwa rata-rata tebal kerabang burung puyuh berkisar antara 0,13-0,21 mm. Interaksi antara cahaya lampu dan warna pakan akan ditangkap oleh retina mata, reseptor yang terdapat di bagian retina mata menangkap rangsang cahaya yang kemudian ditransmisikan menuju hipotalamus yang kemudian diteruskan ke kelenjar-kelenjar tubuh, seperti hipofisa, tiroid dan paratiroid untuk mensekresikan (menghasilkan) hormon. Sekresi kalsium oleh uterus hanya dapat terjadi di bawah pengaruh hormon paratiroid. Menurut Saraswati (2017) menyatakan bahwa jumlah absorpsi tergantung dari asupan, umur, hormon, vitamin D, kebutuhan tubuh akan kalsium, ransum yang tinggi protein dan karbohidrat serta derajat keasaman yang tinggi. Kalsifikasi kerabang telur dimulai sebelum telur masuk ke uterus. Telur tersebut berupa *yolk* yang telah mengalami pembungkusan oleh putih telur di *magnum* serta membran cangkang di *isthmus*. Sekelompok kecil kalsium telah terlihat pada membran kerabang bagian luar (*outer shell membrane*) sebelum telur meninggalkan *isthmus*. Kerabang pertama yang dibentuk yaitu *inner shell* berupa *mammillary layer* yang tersusun atas kristal kalsit, diikuti dengan *outer shell* yang dua kali lebih tebal daripada *inner shell*. Lapisan terakhir dari kerabang adalah lapisan kutikula, yaitu material organik yang melindungi telur dari mikroorganisme patogen dan meminimalkan penguapan air.

4.3.4. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap *Haugh Unit*

Analisis ragam nilai *haugh unit* diperlihatkan pada Lampiran 8. Hasil analisis menunjukkan bahwa interaksi jenis lampu dan warna pakan tidak menyebabkan pertambahan nilai *haugh unit*. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan jenis lampu dan warna pakan yang digunakan terhadap nilai *haugh unit* telur burung puyuh diduga karena pada jenis lampu dan warna pakan yang digunakan tidak memberikan respon yang terlalu signifikan.

Rataan nilai *haugh unit* telur burung puyuh dapat dilihat pada Tabel 6. Rataan nilai *haugh unit* pada perlakuan interaksi jenis lampu dan warna pakan adalah 57,11-59,96. Nilai rata-rata tersebut masih tergolong dalam kualitas baik, karena telur dengan mutu yang jelek memiliki nilai HU dibawah 50. Interaksi antara jenis lampu dan warna pakan memberikan respon positif terhadap nilai *haugh unit*. Nilai *haugh unit* dipengaruhi oleh bobot telur dan tinggi albumen atau putih telur. Organ reproduksi yaitu *magnum* merupakan bagian terpanjang dari oviduk, tersusun dari *grandula tubuler* yang sangat sensitif. Sintesis dan sekresi putih telur terjadi disini, mukosa dari *magnum* tersusun dari sel goblet, dimana mensekresikan putih telur kental dan cair. Interaksi antara jenis lampu dan warna pakan akan menghasilkan gelombang warna yang dapat ditangkap oleh reseptor mata burung puyuh yang kemudian

ditransmisikan menuju hipotalamus dan diteruskan ke kelenjar-kelenjar tubuh, seperti hipofisa, tiroid dan paratiroid untuk mensekresikan (menghasilkan) hormon yang dapat meningkatkan kadar estrogen pada puyuh yang selanjutnya akan menstimulasi perkembangan saluran telur. Saluran reproduksi yang meliputi *infundibulum*, *magnum*, *isthmus*, uterus dan *vagina* merupakan tempat dimana sebutir telur dibentuk.

4.3.5. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Indeks Kuning Telur

Analisis ragam indeks kuning telur diperlihatkan pada Lampiran 10. Hasil analisis menunjukkan bahwa interaksi jenis lampu dan warna pakan tidak menyebabkan peningkatan nilai kualitas indeks kuning telur. Tidak terdapat interaksi antara perlakuan jenis lampu dan warna pakan yang digunakan terhadap indeks kuning telur burung puyuh diduga karena pada jenis lampu dan warna pakan yang digunakan tidak memberikan respon yang terlalu signifikan. Indeks kuning telur dipengaruhi oleh lama penyimpanan, suhu penyimpanan, kualitas membran vitelin dan nutrisi pada pakan. Pengukuran indeks kuning telur bertujuan untuk mengetahui kekuatan membran dan bentuk kuning telur. Interaksi jenis lampu dan warna pakan terhadap indeks telur memberikan respon positif yang hampir sama terhadap indeks kuning telur.

Rataan indeks kuning telur dapat dilihat pada Tabel 6. Rataan indeks kuning telur pada perlakuan interaksi jenis lampu dan warna pakan adalah 0,36-0,40mm dan masih dalam kisaran normal. Buckle dkk. (2007) menyatakan bahwa penguapan air melalui kerabang telur, difusi air dari putih telur kekuning telur akibat perbedaan tekanan osmotik, terjadinya pelepasan gas yang menyebabkan pH naik dan struktur gel putih telur rusak. Semua kejadian tersebut berlangsung terus-menerus, sehingga semakin lama telur disimpan isi telur semakin encer. Telur segar mempunyai IKT 0,33-0,50 dengan nilai rata-rata indeks kuning telur 0,42. Rataan interaksi nilai IKT tertinggi adalah jenis lampu pijar warna kuning dengan warna pakan oranye A₂B₂ (0,40±0,02), rataannya tersebut tidak melebihi rataannya normal indeks kuning telur puyuh pada penelitian Buckle dkk. (2007) menyatakan bahwa telur segar mempunyai IKT 0,33-0,50 dengan nilai rata-rata indeks kuning telur 0,42.

4.3.6. Interaksi Antara Jenis Lampu dan Warna Pakan Terhadap Warna Kuning Telur

Analisis ragam warna kuning telur diperlihatkan pada Lampiran 12. Hasil analisis menunjukkan bahwa interaksi pengaruh jenis lampu dan warna pakan tidak menyebabkan peningkatan nilai kualitas warna kuning telur. Hal tersebut dikarenakan interaksi antara jenis lampu dengan warna pakan memberikan respon yang hampir sama terhadap warna kuning telur. Hal ini karena

warna kuning telur dipengaruhi oleh nutrisi yang terdapat pada pakan yang dapat menyebabkan kuning telur berwarna kuning atau jingga yaitu kandungan karoten (provitamin A) didalamnya terdapat pigmen warna *xantofil*. Kandungan karoten atau xantofil yang tinggi maka dapat menyebabkan warna kuning telur menjadi lebih tua.

Interaksi antara jenis lampu dan warna pakan tidak mempengaruhi kadar karoten atau *xantofil* dalam pakan. Secara numerik rata-rata nilai interaksi tertinggi yakni A_2B_2 yaitu 9,75. Rataan tersebut termasuk dalam kualitas baik. Interaksi antara jenis lampu dan warna pakan tidak memberikan pengaruh terhadap kandungan nutrisi pada pakan yaitu *xantofil*. Menurut Basuki dkk. (2016) menyatakan kualitas warna *yolk* ditentukan secara visual, yaitu membandingkan dengan berbagai warna standar dari *roche yolk color fan* berupa lembaran kipas warna standar dengan skor 1-15 dari warna pucat sampai oranye tua (pekat). Penggunaan kipas tersebut paling populer di seluruh dunia. Warna *yolk* yang disukai konsumen ada pada kisaran skala 9-12. Warna *yolk* dipengaruhi oleh pigmen dalam makanan, kuantitas *xanthophyl*, strain, variasi individu ternak unggas, kandang baterai warna lebih baik daripada kandang litter, morbiditas, stress akan mengurangi *xanthophyl* mencapai ovarium, peningkatan kadar lemak ransum akan meningkatkan penyerapan *xanthophyl*, dan laju produksi.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Jenis lampu dan warna pakan memberikan pengaruh yang sama terhadap kualitas eksternal (berat telur, indeks telur, tebal kerabang) dan kualitas internal (*haugh unit*, indeks kuning telur, warna kuning telur) telur burung puyuh.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disarankan bahwa perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai penggunaan jenis lampu pijar dan neon dengan pembatasan lama pencahayaan dikombinasikan dengan pewarnaan pakan yaitu merah, kuning, hijau maupun biru sehingga pembentukan telur dapat berlangsung maksimal dan kualitas telur akan lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmanu, Muharliien, dan Salaby. 2011. Pengaruh lantai kandang (rapat dan renggang) dan imbalan jantan-betina terhadap konsumsi pakan, bobot telur, konversi pakan dan tebal kerabang pada burung puyuh. *J. Ternak Tropika*. 12(2): 1-14.
- Agustini, N.W.S. 2017. Kemampuan pigmen karoten dan xantofil mikroalga (*Porphyridium crunetum*) sebagai antioksidan pada domba. *Informatika Pertanian*. 26(1): 1-12.
- Alawiyah, I., E. Sujana dan W. Tanwiriah. 2016. Kualitas eksterior telur puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) turunan hasil persilangan warna bulu coklat dan hitam di pusat pembibitan puyuh universitas padjajaran. Skripsi. Universitas Padjajaran.
- Alters, S. 2000. *Biology: Understanding Life* 3rd ed. Jones & Bartlett Learning. London.
- Amin, N.S. 2015. Pengaruh penambahan larutan ekstrak kunyit dalam air minum terhadap kualitas telur burung puyuh. *J. Peternakan Nusantara*. 1(2): 115-125.
- Anggitasari, S., O. Sjoftjan, dan I.H. Djunaedi. 2016. Pengaruh beberapa jenis pakan komersial terhadap kinerja produksi kuantitatif dan kualitatif

- ayam pedaging. Buletin Peternakan. 40 (3): 187-196.
- Badan Pusat Statistik Susenas. 2016. Konsumsi Periode 2016. <http://ditjenpkh.pertanian.go.id>. Diakses pada tanggal 14 Maret 2018.
- Basuki, A.F., B. Hidayat dan S. Darana. 2016. Deteksi kualitas dan kesegaran telur berdasarkan segmentasi warna dengan metode fuzzy color histogram dan wavelet dengan klasifikasi KNN. *Proceeding of Engineering*. 3(3): 4404-4411.
- Behnke, K. C., and R. S. Beyer. 2002. Effect of feed processing on broiler performance. In: VIII. International Seminar on Poultry Production and Pathology. Santiago, Chile. Diakses tanggal 25 Desember 2017.
- Blakely, J and D.H. Bade. 1991. Ilmu Peternakan (Terjemahan). Edisi ke -4. GadjahMada University Press. Yogyakarta
- Boushy, A.R.Y. and A. F. B van der Poel. 2000. Handbook of poultry feed from waste: processing and use. Springer-Verlag New York.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards, G. H. Fleet, dan M. Wooton. 2007. Ilmu Pangan. Terjemahan Hari Purnomo dan Adiono. UI Press. Jakarta.

- Campbell, N.A. Jane B. Reece and Lawrence G. Mitchell. 2000. Biologi. edisi 5. jilid 3. Alih Bahasa: Wasman manalu. Erlangga. Jakarta.
- Card, L.E. and M.C. Nesheim. 1972. Poultry Production. 7th Ed. Leaand Febringer. Philadephia.
- Desly, T.S. Rini, dan S.M. Mardiaty. 2016. Kondisi ovarium dan saluran reproduksi setelah pemberian cahaya monokromatik pada puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). 24(1): 7-12.
- Dirjen Peternakan dan Kesehatan Hewan. 2017. Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan 2017. Jakarta: Direktorat Jendral Kesehatan Peternakan dan Hewan.
- Djulardi, A., Muis, H., dan Latif, S. A. 2006. Nutrisi Aneka Ternak dan Satwa Harapan. Universitas Andalas. Padang.
- Elfiandra. 2007. Pemberian warna lampu penerangan yang berbeda terhadap pertumbuhan badan ayam broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fuad, A. 2011. Fisika Statistik. Bayumedia Publishing. Malang.
- Gunawan, A. 2010. Manajemen Pemasaran Analisis Untuk. Perancangan Strategi Pemasaran. UPP STIM YKPN. Yogyakarta.

- Hargrave, P.A. 1993. Interaction of Rhodopsin with the G-protein, transducing. *Bioessays*. 15: 43-50.
- Hartono T. A., A.W. Puger, I.M. Nuriyasa. 2014. Kualitas telur lima ayam kampung yang memiliki bulu berbeda. *Journal of Tropical Animal Science*. 2(2): 153-162.
- Horhoruw, W.M. 2012. Ukuran Saluran Reproduksi Ayam Petelur Fase Pullet yang Diberi Pakan dengan Campuran Rumput Laut (*Gracilaria edulis*).
- Indi, A. dan D. Dzulkarnain. 2012. Pengaruh pemberian minyak ikan lemuru (*Sardinella Longiceps*) terhadap kualitas fisik telur ayam lohman brown. *Agriplus*. 22 (02): 101-109.
- IT IS Report. 2006. *Coturnix coturnix japonica*. <http://www.itis.gov>. Diakses pada 20 Maret 2018.
- Jahan, M. S., M. Asaduzzaman, and A.K. Sarkar. 2006. Performance of broiler feed on mash, pelletand crumble. *Int. J. Poultry Science*. 5(3): 265-270.
- Joni, T.D. 2009. Kualitas Pellet Pakan Mempengaruhi Pertambahan Berat Badan Unggas. <http://uripsantoso.wordpress.com/2009/11/06/kualitas-pellet-mempengaruhi-baiknya-pakan-untuk-pertambahan-berat-badan-unggas/>. Diakses tanggal 25Desember 2017.

- Juliambarwati, M., A. Ratriyanto, dan A. Hanifa. 2012. Pengaruh penggunaan tepung limbah udang dalam ransum terhadap kualitas telur itik. *Sains Peternakan*. 10(1): 1-6
- Kasiyati, K., N. Kusumorini, H. Maheshwari, dan W. Manalu. 2010. Kajian fisiologis kalsium puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) setelah pemberian cahaya monokromatik. *Anatomi dan Fisiologi*. 18(1): 1-10
- Kulsum, U. 1992. Pengaruh Perminyakan dan Suhu Penyimpanan terhadap Kualitas Telur Ayam. Skripsi. Program Studi Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Denpasar.
- Lavergne, T. K. 2005. *The Broiler Project*. Louisiana State University Agricultural Center.
- Lukito, H.E., H.S. Prayogi dan I.W. Nursita. 2016. Pengaruh Pemberian Pakan dengan Warna yang Berbeda Terhadap Kualitas Eksternal Telur Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya. Malang
- Madani, A. 2017. Pengaruh ramuan herbal terhadap warna kuning, tebal dan warna kerabang telur ayam ras petelur. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin.

- Mahi, M., Achmanu, Muharlién. 2013. Pengaruh bentuk telur dan bobot telur terhadap jenis kelamin, bobot tetas dan lama tetas burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). J. Ternak Tropika. 1(1): 1-10.
- Mone, D.A.W., E. Sudjarwo dan Muharlién. 2016. Pengaruh jenis burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*) dengan pemberian pakan komersil yang berbeda terhadap penampilan produksi periode bertelur. J. Ternak Tropika. 17(2): 43-49.
- Muharlién. 2010. Meningkatkan kualitas telur melalui penambahan teh hijau dalam pakan ayam petelur. Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak. 5: 32-37
- Negara, A.H.S., E. Sudjarwo dan H.N. Prayogi. 2014. Pengaruh lama pencahayaan dan daya lampu yang berbeda terhadap konsumsi pakan, pertambahan bobot badan dan konversi pakan pada burung puyuh. J. Peternakan. 1(1): 1-13.
- North and Bell. 1990. Commercial Chicken Production Manual, New York.
- Palczewski, K., T. Kumasaka, T. Hori, C.A. Behnke, H. Motoshima, and B.A. Fox. 2000. Crystal structure of rhodopsin: a G protein-coupled receptor. Science. 289: 739-745.

- Pond, K and P. Wilson. 2000. Introduction to Animal Science. John Wiley and Sons, INC. United States of America.
- Puspitasari, W., E. Sudjarwo dan W. Busono. 2013. The effect of light colors on age at first laying, hen day production and hen house egg production of quail. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya
- Putra, S. V. H. 2013. Perkembangan Ovarium Burung Puyuh (*Coturnic coturnix japonica*) yang diberi Variasi Warna Lampu dan Pencahayaan Selama 16 Jam. Skripsi. FMIPA Universitas Negeri Malang.
- Retnani, Y., Y. Harmiyanti, D.A.P. Fibrianti, dan L. Herawati. 2009. Pengaruh penggunaan perekat sintetis terhadap ransum ayam broiler. Agripet. 9(1):1-10.
- Rondonuwu, C., J.L.P. Saerang, F.J. Nangoy dan S. Laatung. 2014. Penambahan rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.), temu lawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dalam ransum komersil terhadap kualitas telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). J. Zooteek. 34(1): 106-113.
- Rozenboim, I., I. Biran, Y. Chaiseha, A. Rosenstruch, D. Sklan and O. Halevely. 2004. The effect of a

- green and blue monochromatic light combination on broilers growth and development. Poultry Science. 83: 1413-1419
- Sangi, J., J.L.P Saerang dan F.N. Laihad. 2017. Pengaruh warna cahaya lampu terhadap produksi telur burung puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). Jurnal Zootek. 37(2): 224-231.
- Saraswati, T.R. 2017. Absorpsi dan metabolisme kalsium pada puyuh (*Coturnix-coturnix japonica*). Buletin Anatomi dan Fisiologi. 2(2): 178-186.
- Scott, M.L., Nesheim, M.C. and Young, R.J., 1982. Nutrition of chicken. ML Scott and Associates publishers. Ithaca, NY.
- Setiyantari, Y. 2003. Pemberian Eceng Gondok (*Eicchornia crassipes*), Dedak Gandum Kasar dan Minyak Ikan Hiu terhadap performan Periode Pertumbuhan Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). Skripsi Program Studi Nutrisi dan Makanan Ternak. Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
- Sitorus, J. P. 2009. Pemanfaatan Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras dalam Ransum Terhadap Performan Burung Puyuh (*Coturnix-Coturnix Japonica*) Umur 0-42 Hari. Skripsi.

Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara.
Medan.

Soekarto, T. S. E. 2013. Teknologi Penanganan dan Pengolahan Telur. Alfabeta, Jakarta.

Stadelman, W.F dan O.J. Cotteril. 1995. Egg Science and Technology 4th edition. Food Product Press, New York.

Sulistyoningsih, M. 2009. Pengaruh pencahayaan terhadap performans dan konsumsi protein pada ayam. 1(1): 1-10.

Sulistyoningsih, M., Eko Retno, dan M.A. Dzakiy. 2013. Lighting stimulation sebagai upaya peningkatan performans ayam kampung dengan implementasi panjang gelombang cahaya yang berbeda. J. Bioma. 2(1): 74-84.

Suprpto, W. S. Kismiati dan E. Suprijatna. 2012. Pengaruh penggunaan tepung kerabang telur ayam ras dalam pakan burung puyuh terhadap tulang tibia dan tarsus. Animal Agricultural Journal. 1(1): 77-85.

Syafrizal, M., G. Ciptadi dan A. Budiarto. 2017. Studi kasus tingkat pemotongan domba berdasarkan jenis kelamin, kelompok umur dan bobot karkas ditempat pemotongan hewan wilayah malang. J. Ternak Tropika. 18(1): 51-57.

- Triutami, Y., S.M. Muflichatun, K. Kasiyati dan T.R. Saraswati. 2016. Kuantitas produksi telur puyuh (*Coturnix coturnix japonica L*) setelah pemberian cahaya monokromatik. *Anatomi dan Fisiologi*. 24(1): 56-65.
- Wahyu, J. 1997. Ilmu Nutrisi Unggas, Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Winarno, F.G. dan S. Koswara. 2002. Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya. Embrio Press: Jakarta.

